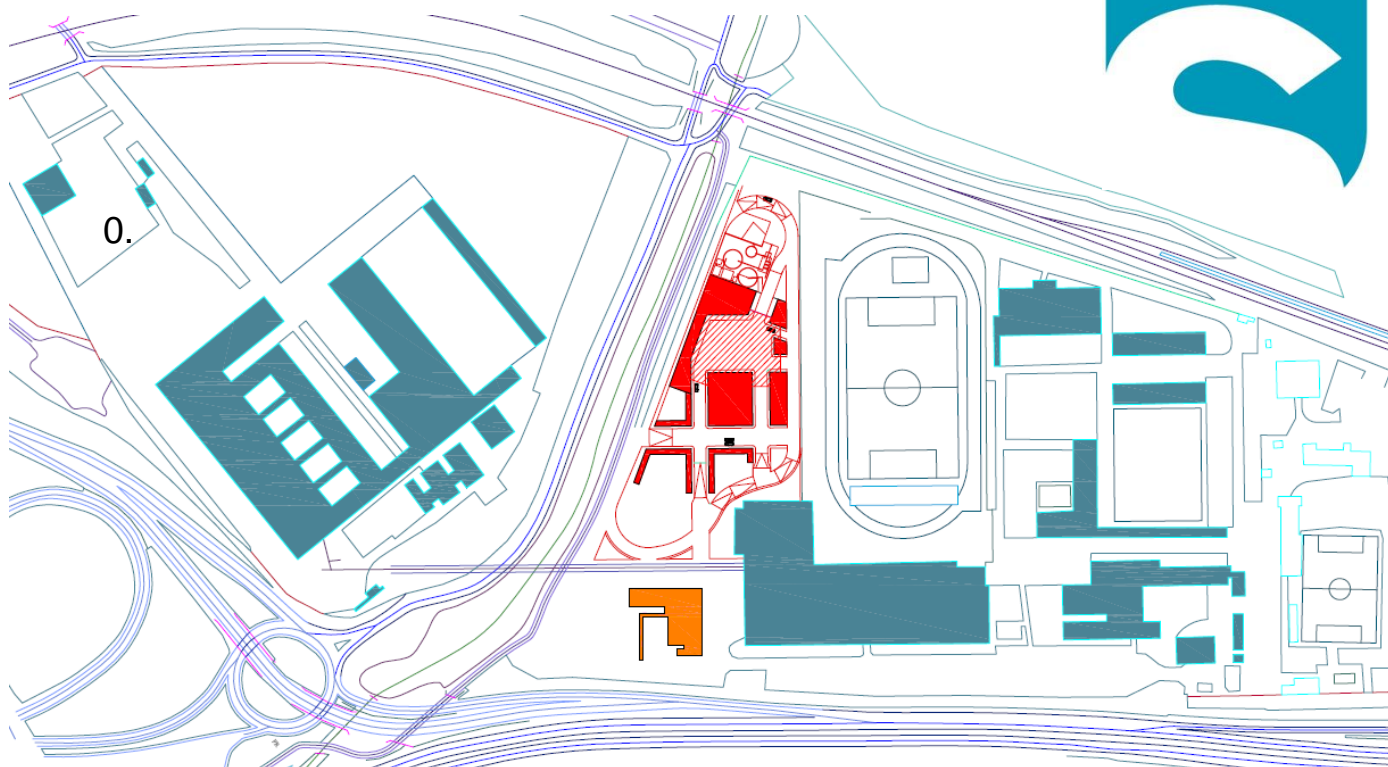




**Institut de
Seguretat Pública
de Catalunya**



**DISSENY D'UN CAMP DE PRÀCTIQUES PER A
EMERGENCIES EN ENTORN URBÀ**



**Generalitat de Catalunya
Departament d'Interior**

Autor: Robert Abelló Guimet

Director: Jordi Sans Pinyol



RESUM

El projecte parteix de l'estat de la qüestió actual pel que fa a la formació pràctica dels diferents cossos que intervenen en les emergències en entorn urbà. S'analitza quin és el marc actual de formació d'aquests cossos i quina és la situació actual a l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya.

Es realitza també un estudi de les característiques de les instal·lacions de pràctiques d'aquest tipus que actualment hi ha al món i s'identifiquen els seus elements més importants.

A partir d'aquí es realitza un estudi de necessitats pel que fa a instal·lacions pràctiques així com les oportunitats d'aprofitament d'aquestes per part d'altres actors públics i privats relacionats amb el món de la seguretat.

Finalment, en la fase de disseny i plantejament de la solució, es defineixen els espais, infraestructures i instal·lacions que haurà de tenir aquest camp de pràctiques a la vegada que es descriuen quins son els possibles escenaris d'entrenament i les prestacions que el camp de pràctiques pot oferir.

Finalment es considera també el cost estimat que podria tenir l'execució material del projecte i l'impacte ambiental d'aquest.



1. TAULA DE CONDIGUTS

0. RESUM.....	3
1. TAULA DE CONDIGUTS	4
2. PREFACI.....	7
3. INTRODUCCIÓ	8
4. ESTAT DE LA QÜESTIÓ: STATE OF THE ART.....	9
4.1 ENMARCAMENT I CONTEXT EN EL QUE ES PLANTEJA EL PROJECTE	9
4.1.1 COS DE BOMBERS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA	9
4.1.2 L'INSTITUT DE SEGURETAT PÚBLICA DE CATALUNYA.....	14
4.2 EXEMPLES D'INSTAL·LACIONS EXISTENTS	19
4.2.1 INSTAL·LACIONS DE PRÀCTIQUES BÀSIQUES PER A BOMBERS	19
4.2.2 GRANS INSTAL·LACIONS / CAMPS DE MANIOBRES	22
4.2.3 CENTRES D'INVESTIGACIÓ I LABORATORIS D'ASSAIG	31
5. ESTUDI DE NECESSITATS	33
5.1 NECESSITATS D'ENTRENAMENT DELS SERVEIS D'EMERGÈNCIA.....	34
5.1.1 ESCENÀRIS D'ENTRENAMENT	35
5.1.2 CLASSIFICACIÓ D'EXERCICIS.....	38
6. PLANTEJAMENT DE LA SOLUCIÓ.....	39
6.1 SITUACIÓ	39
6.2 CONSIDERACIONS URBANÍSTIQUES.....	40
6.3 DESCRIPCIÓ D'ESPAIS I INSTAL·LACIONS.....	41
6.3.1 DESCRIPCIÓ GENERAL	41
6.3.2 EDIFICI CENTRAL.....	44
6.3.3 EDIFICI LATERAL	48
6.3.4 PLAÇA COBERTA	51
6.3.5 FAÇANES	54



6.3.6 CARRERS.....	56
6.3.7 SUBSOL.....	58
6.3.8 EDIFICI ESFOND RAT	59
6.3.9 CAMP DE RUNA.....	60
6.3.10 AUTOPISTA.....	61
6.3.11 ESPAI AQUÀTIC.....	62
6.3.12 EDIFICI DE CONTROL.....	62
6.3.13 INSTAL·LACIONS.....	66
6.4 ESCENARIS D'ENTRENAMENT	67
6.4.1 ESCENARIS AMB FOC:.....	67
6.4.2 ESCENARIS DE RESCAT:.....	70
6.4.3 ESCENARIS D'ACCIDENTS DE MOBILITAT (ACCIDENTS DE TRANSIT)	72
6.4.4 ESCENARIS POLICIALS.....	73
6.4.5 ESCENARIS DELS SERVEIS D'ATENCIÓ SANITARIA EN EMERGÈNCIES.....	74
6.4.6 ESCENARIS DE COORDINACIÓ MULTI-AGÈNCIA.....	74
7. FITXES DE PRÀCTIQUES.....	76
8. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL ESTIMAT.....	77
9. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL.....	79
10. BIBLIOGRAFIA.....	81





2. PREFACI

El que planteja aquest projecte, la construcció d'un camp de pràctiques que doni servei als Bombers de la Generalitat i a Bombers de Barcelona es una vella reivindicació d'ambdós cossos.

El que es planteja doncs, es a nivell de projecte bàsic el "com" podria ser plasmada sobre el terreny aquesta vella demanda i quins en serien els beneficis i costos. Es per, tant un projecte que pot interessar mes enllà de l'àmbit acadèmic i ser tingut en compte pels responsables tant de Bombers com de l'Institut de Seguretat Pública com un punt de partida o referència per posteriors aproximacions a la solució definitiva.

Així doncs s'ha volgut fer un estudi detallat tant de les necessitats formatives dels diferents cossos que actuen en una emergència, com dels diferents casos ja existents d'instal·lacions d'aquesta naturalesa. A més a més, el projecte inclou un estudi de la capacitat d'aprofitament d'aquestes instal·lacions per a usos que van molt més enllà del simple entrenament amb foc per a bombers.

Tot plegat, s'ha dut a terme des d'una posició molt propera a l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya, ja que tant el director del projecte com l'autor hi treballa o hi ha treballat.

El projecte s'ha realitzat, mantenint una estreta relació amb la realitat dels Bombers de la Generalitat de Catalunya. El director, el Sr. Jordi Sans és Inspector del cos de Bombers i responsable de Recerca de l'Escola de Bombers i Protecció Civil de Catalunya. D'altra banda l'autor del projecte ha estat durant 2 anys treballant com a tècnic de recerca a l'Institut de Seguretat Pública i ha treballat també des del 2010 com a operador de sala de control d'emergències i anteriorment en la unitat tècnica del GRAF (GRup d'Actuacions Forestals) mitjançant un conveni de cooperació educativa amb l'escola. És així doncs com els contactes amb representants del cos han estat constants i les seves aportacions molt valuoses.

Resulta força evident la relació entre el present projecte i la missió que té l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya. Cal remarcar que aquest neix de la unió entre les escoles de policia i de bombers amb la voluntat d'erigir-se com la "universitat de la seguretat", entenen com a seguretat el seu significat més integral: la suma entre el que en anglès anomenen "Safety" i "Security", la seguretat en front a accidents, incendis, etc i la seguretat en front a actes il·lícits, la seguretat entesa pels bombers o per la policia. Es per això que, seguint la filosofia que va motivar la unió, aquest projecte pretén crear una instal·lació polivalent i útil no només per a bombers.

Com a rerefons del projecte també cal destacar la participació tant de l'autor com del director del projecte europeu COIM-Best: Coordination Improvement by Best Practices el qual es basa en la millora de la coordinació multi-agència en Grans Emergències mitjançant la implementació d'un model de formació i entrenament i d'un manual de millors pràctiques pel que fa a la formació. Per aquest motiu també s'inclou annexat a aquest projecte l'article *COIM Best: Millora de la coordinació mitjançant les millors pràctiques* publicat al número 25 de la Revista Catalana de Seguretat Pública del març de 2012 i que recull de forma resumida les conclusions d'aquest projecte europeu i que tenen molt a veure amb la instal·lació proposada en el present projecte.



3. INTRODUCCIÓ

L'abast d'aquest projecte és molt extens pel que fa a dimensions i transversalitat de camps de coneixement. El seu objectiu es el de dissenyar els espais i prestacions a partir de l'estudi de necessitats i l'anàlisi de casos, i determinar quines necessitats tècniques i constructives comporta.

Tot i això, qualsevol intent d'aprofundir en els detalls tècnics de les instal·lacions, el sistema estructural, etc. requereix l'elaboració d'un projecte en si mateix. És així, doncs, que s'estableix aquest projecte com un Projecte Bàsic que defineix la solució però no la desenvolupa fins al detall, quedant aquests dins de l'àmbit d'un Projecte Executiu.

Com es pot observar per tractar-se d'un Projecte Bàsic, doncs, aquest consta d'un cos de memòria molt extens. És així ja que la definició de la solució, es conseqüència d'un procés previ d'estudi i maduració en el que s'ha tingut en compte: El marc actual del sistema de seguretat pública, el marc actual de formació, els exemples, en tots els nivells, d'infraestructures de pràctiques i formació i l'anàlisi dels escenaris pels quals es vol plantejar la solució. El Disseny de la Solució, el Projecte tècnic en sí (Plànols, Descripció, Pressupost, Estudi d'Impacte Ambiental) no es, per tant, altra cosa que la conclusió a aquest estudi previ de les necessitats i estat de la qüestió.



4. ESTAT DE LA QÜESTIÓ: STATE OF THE ART

L'objectiu d'aquest capítol es la de fer un estudi de la realitat actual. Descriure i analitzar les diferents solucions adoptades en instal·lacions de pràctiques i camps de maniobres per a cossos d'intervenció en emergències. Es tracta de poder aprendre del passat i extreure lliçons i bones pràctiques de les instal·lacions existents ja que no tindria sentit començar un procés de disseny creatiu i innovador sense haver fet un anàlisi exhaustiu de l'estat de la qüestió.

4.1 ENMARCAMENT I CONTEXT EN EL QUE ES PLANTEJA EL PROJECTE

Per entendre correctament a què es pretén donar solució cal primer fer una breu pinzellada a quines son les tasques i funcions habituals dels serveis d'emergència, i més concretament dels Bombers, així com veure quin es l'actual marc de formació i entrenament.

4.1.1 COS DE BOMBERS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

A Catalunya els bombers tenen el seu origen en les organitzacions que van aparèixer al llarg del segle XIX per tal de lluitar contra els incendis que a mida que avançava el procés industrialitzador prenen més importància i tenien conseqüències més severes (Ferrer M., Lanau O., Mestre J., Rovira J., Savalls C., 2009).

Segons la **lleï d'ordenament del règim local** (Ley 7/1985 de 2 d'abril Reguladora de las Bases de Régimen Local) els serveis d'extinció d'incendis i salvaments son, a l'estat espanyol, competència municipal. Malgrat tot però, amb els anys les diputacions provincials van anar assumint la responsabilitat d'aglutinar els serveis de bombers municipals fins que amb la **lleï 5/1994 de 4 de maig de regulació dels serveis de prevenció extinció d'incendis i de salvaments de Catalunya** (DOGC núm.1898 de 18.05.1994 i posteriors modificacions) es va crear el Cos de Bombers de la Generalitat (CBG) unint tots els serveis en un únic cos per a tota Catalunya a excepció de la ciutat de Barcelona que conserva el seu Servei de Prevenció, Extinció d'Incendis i Salvaments propi.

Aquesta circumstància fa que el CBG sigui el cos de bombers més gran de l'estat espanyol. En part aquesta unió respon a una de les problemàtiques històriques que té el nostre territori, que son els grans incendis forestals. Aquest fet va propiciar i fer necessària la unió i homogeneïtzació dels bombers en un sol cos i es el que d'una forma molt marcada defineix el caràcter i naturalesa del CBG.

4.1.1.1 La carta de Serveis

Les tasques dels bombers de la generalitat, concretament, queden definides per la **carta de serveis** (Departament d'Interior IRP/134/2010) la qual representa el compromís públic del cos de Bombers a desenvolupar les funcions encomanades sota criteris de millora continua. Conté el recull de serveis que el CBG presta i els compromisos en termes d'eficàcia i qualitat, així com els mecanismes de participació ciutadana en la millora dels serveis.



Els valors que la carta de servei estableix son:

- ❖ **la proximitat:** El coneixement de la societat i el territori, amb l'objectiu de detectar necessitats i aconseguir la màxima rapidesa en la resolució de les actuacions
- ❖ **eficàcia:** Realitzar les actuacions amb diligència, celeritat i decisió per tal de minimitzar les conseqüències de l'emergència
- ❖ **eficiència:** En les actuacions s'optimitzen els mitjans necessaris amb proporcionalitat a la situació a resoldre
- ❖ **vocació de servei:** Compromís, aptitud i coneixement per al compliment de les funcions encomanades
- ❖ **Coordinació:** Les accions es dirigeixen i executen de manera coordinada i planificada, utilitzant els mitjans disponibles en tot el territori
- ❖ **Col·laboració:** Predisposició a ajudar i treballar en comú amb altres administracions i serveis de bombers dins i fora de Catalunya

Els Serveis i les funcions principals del cos de bombers son l'extinció d'incendis, la intervenció en sinistres i situacions d'emergència i les actuacions de prevenció tendents a evitar o disminuir el risc. I per tant els serveis que es presten son:

- ❖ Prevenir incendis: Son les actuacions que el cos fa per tal de reduir el risc d'incendis i inclouen la formació i conscienciació de la societat.
 - Regulació:
 - Elaboració i revisió de normativa de prevenció i seguretat en cas d'incendi.
 - Elaboració d'instruccions tècniques complementaries per interpretar i aclarir aspectes específics de la normativa de prevenció i seguretat en cas d'incendi.
 - Assessorament
 - Assessorament tècnic i elaboració d'informes en matèria de prevenció d'incendis en els establiments, les activitats, les infraestructures i els edificis
 - Resolució de consultes en matèria de prevenció i seguretat en cas d'incendi
 - Inspeccions i controls
 - Supervisió i inspecció del compliment de la normativa de prevenció i seguretat en cas d'incendis
 - Intervenció en el procés de control de la qualitat de les entitats col·laboradores acreditades per l'Administració en matèria de seguretat contra incendis.
 - Informació a la població
 - Divulgació de mesures de prevenció i d'autoprotecció a la població, mitjançant la realització d'activitats informatives i formatives
 - Accions per millorar la capacitat d'intervenció en sinistres
 - Visites al territori i elements de major risc per tal de disposar d'informació actualitzada que millori les intervencions
 - Simulacres en condicions similars a les d'una emergència real
- ❖ Intervenir en sinistres o situacions d'emergència: Implica la actuació directa en el lloc del succés per tal de minimitzar els efectes de l'emergència, s'actua en:
 - Extinció d'incendis:
 - Incendis en edificacions



- Incendis a la via pública
- Incendis de vegetació
- Salvaments:
 - Salvament i rescat de persones en perill, en edificacions, vies de comunicació o diferents entorns del medi natural (muntanya, medi fluvial, etc...)
 - Salvament d'animals i bens
 - Assistència sanitària immediata en el lloc del sinistre
- Altres sinistres:
 - Accidents de trànsit
 - Accidents o incendis ferroviaris, de vaixells i aeronaus
 - Fuites de gas
 - Patologies de la construcció
 - Fenòmens meteorològics adversos
 - Sinistres en infraestructures de serveis bàsics
 - Situacions relacionades amb l'existència de substàncies o materials amb risc nuclear, radioactiu, biològic o químic (NRBQ)
- ❖ Analitzar a posteriori les intervencions realitzades:
 - Elaborar informes tècnics sobre les actuacions realitzades derivades de l'emergència.
 - Investigar els sinistres

4.1.1.2 Les estadístiques:

Un cop vistos quins son els serveis que el CBG presta a la societat, val la pena veure amb dades objectives quin es el nombre d'actuacions de cada tipus per tenir una idea mes clara de quina es la feina que es fa i quina càrrega total suposa. Per això es fa referència a la memòria d'activitats del Cos de Bombers de la Generalitat de Catalunya per a l'any 2010, publicada mitjançant el dossier de premsa numero 01 de 28 de febrer de 2011¹. En aquesta memòria consten les dades pel que fa al nombre d'actuacions urgents i no urgents tal i com mostren les taules i figures numero 1 i 2 respectivament.

Assistències tècniques	11274	22,35 %
Fuites perilloses	1193	2,36 %
Incendis urbans	13731	27,22 %
Incendis de vegetació	4922	9,76 %
Salvaments	9786	19,40 %
Mobilitat	9544	18,92 %

¹ Les dades surten a partir de la codificació assignada a cada actuació segons la codificació d'actuacions de la Direcció General de Prevenció Extinció d'Incendis i Salvaments)



Taula 1. Nombre d'actuacions urgents

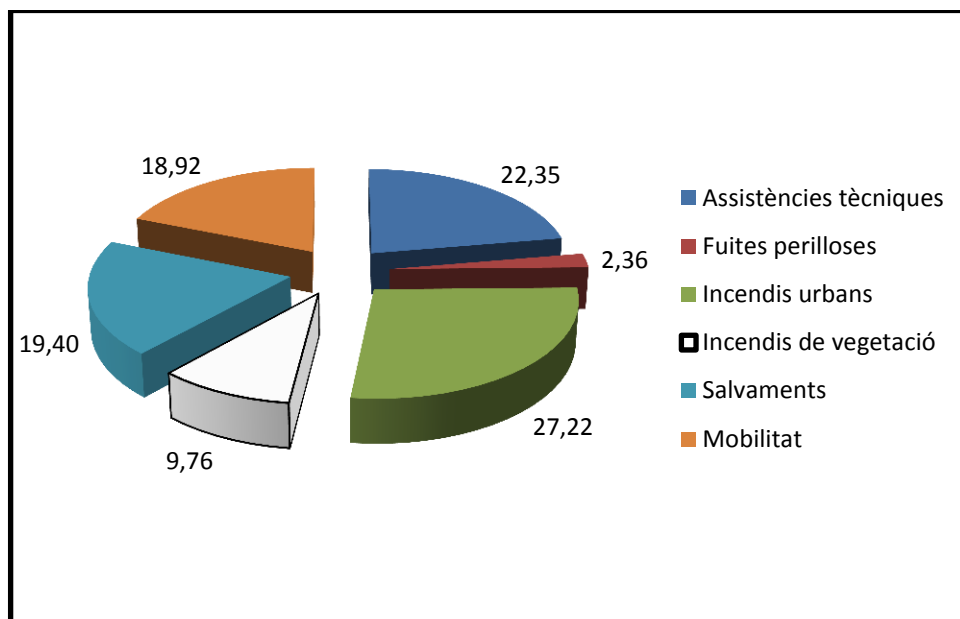


Figura 1. Actuacions urgents (%)

Activitats no urgents	18500	70,60 %
Dispositius preventius	1968	7,51 %
Pràctiques	4534	17,30 %
Simulacres	859	3,28 %
Suport tècnic	344	1,31 %

Taula 2. Nombre d'actuacions no urgents



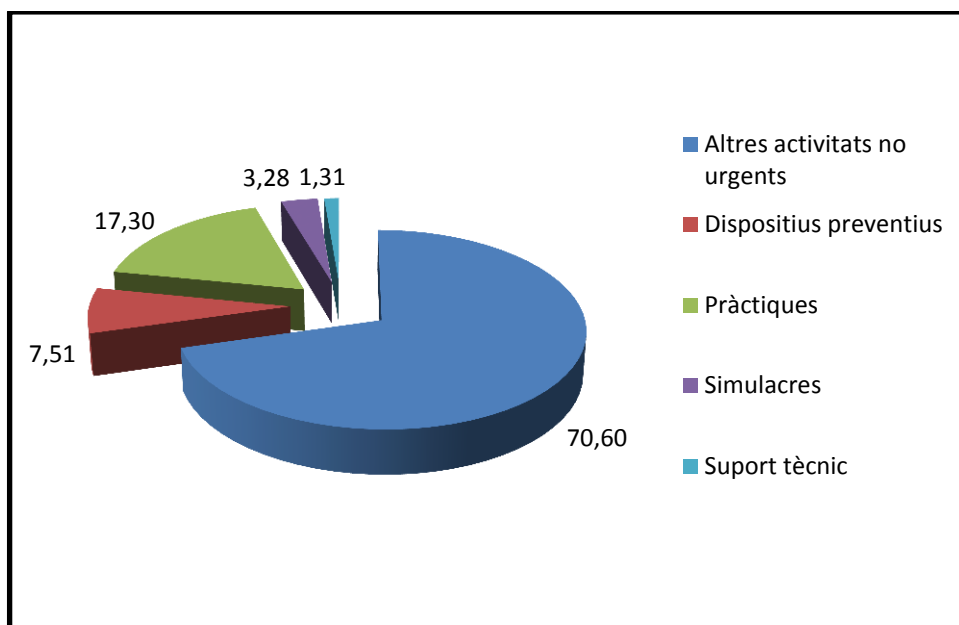


Figura 2. Actuacions no urgents (%)

La dimensió del Cos de Bombers de la Generalitat es pot expressar amb el nombre d'efectius. Segons la Memòria del departament d'interior del 2009 per la Direcció General de Prevenció Extinció d'Incendis i Salvaments (DGPEIS) l'any 2009 el CBG tenia com mostra la Taula 3 els següents efectius.

Efectius	Nombre
Parcs de Bombers	169
Vehicles	741
Bombers funcionaris	2481
Bombers voluntaris	2500

Taula 3. Nombre d'efectius del Cos de Bombers l'any 2009



4.1.2 L'Institut de Seguretat Pública de Catalunya

Els membres del CBG reben formació a l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya (ISPC), que engloba les antigues Escola de Policia de Catalunya (EPC) i l'Escola de Bombers i Protecció Civil de Catalunya (EBPCC). L'ISPC es va crear per llei l'any 2007² per tal d'esdevenir el "centre de creació i transferència del coneixement del sistema de seguretat pública de Catalunya i una peça essencial en la construcció d'un model caracteritzat per la transversalitat de les seves polítiques i basat en la coordinació i la coresponsabilitat de tots els seus operadors"³.

L'ISPC pretén fonamentalment reunir en un únic centre la formació integral, el suport a la selecció i el desenvolupament professional dels diversos col·lectius del sistema de seguretat, sempre en col·laboració amb les organitzacions de les quals depenen.

Els diferents col·lectius que l'ISPC s'encarrega de formar, seleccionar i/o acreditar són els que es mostren a la Taula 4.

Àmbit	Cos o Col·lectiu
Policial	Cos de Mossos d'Esquadra
	Cossos de Policia Local
	Policia Portuaria
	Vigilants Municipals i auxiliars
	Personal Facultatiu de suport
Emergències Extinció d'incendis i salvaments	Bombers de la Generalitat
	Bombers de l'Ajuntament de Barcelona
	Bombers d'Empresa
	Operadors de Control i de vol
	Auxiliars forestals de campanya
	Personal Facultatiu de Suport
Sanitari	Servei d'Emergències Mèdiques
Medi ambient	Cos d'Agents Rurals
Protecció Civil	Tècnics de Protecció Civil
	Voluntaris de Protecció Civil
	Tècnics i operadors del CECAT
Penitenciari	Funcionaris de presons

Taula 4. Cossos i col·lectius usuaris de l'Institut de Seguretat Pública

²Llei 10/2007 de 30 de juliol de l'Institut de Seguretat Pública

³www.gencat.cat/interior/ispc



A continuació es fa referència a les activitats formatives que reben els diferents cossos. Per a aquest motiu es parteix de l'esborrany del Programa d'Activitats Formatives del 2013, per tal de poder agafar una idea global de les activitats, però essent conscients que aquestes poden variar d'un any a un altre

4.1.2.1 PROGRAMA D'ACTIVITATS FORMATIVES.⁴

FORMACIÓ DE BOMBERS

Pel que fa als membres del cos de bombers s'hi imparteix formació teòrica i entrenament pràctic en les següents línies: (a tall d'exemple s'enumeren algunes de les activitats a la Taula 5)

FORMACIÓ DE BOMBERS	
Bàsica: Es la que reben els membres quan accedeixen al cos o a una de les seves categories i té el format de curs selectiu ja que aquest forma part del propi procés de selecció mitjançant l'avaluació	Bomber de l'Escala Bàsica
	Caporal de l'Escala Tècnica
	Sergent de l'Escala Tècnica
	Sots-Inspector de l'Escala Executiva
	Inspector de l'Escala Superior
	Bomber d'Empresa
	Bomber de l'Ajuntament de Barcelona
	Auxiliar de Campanya Forestal
	Guaites
	Altres
Especialització: La formació especialitzada es aquella que es requereix per part dels diferents grups operatius especials que té el CBG que son	Especialitzacions GRAF (incendis forestals)
	Especialitzacions GRAE (rescat de muntanya i subaquàtic)
	Especialitzacions del GEM (Grup d'Emergències Mèdiques)
	Especialització per tripulacions de Mitjans Aèris
	Especialització per a Patologies de l'Edificació
	Altres
Continuada: Es la que serveix per actualitzar periòdicament els coneixements dels membres del CBG.	Conducció de vehicles en emergències
	Manteniment i funcionament de vehicles
	Desenvolupament i control d'incendis d'interiors (Flashover)
	Incendis urbans
	Intervenció en riscos tecnològics
	Rescat aquàtic
	Rescat en accidents de trànsit

⁴Programa d'Activitats Formatives 2013, (esborrany) Institut de Seguretat Pública de Catalunya, Generalitat de Catalunya



	Rescat urbà
	Emergències amb subministraments de gas i electricitat
	Recerques
	Emergències amb Múltiples víctimes
	Suport psicològic
	Extinció d'incendis forestals
	Altres
Formació de Formadors	varis
Formació per la Direcció i el Comandament	Varis

Taula 5. Activitats formatives per a Bombers

FORMACIÓ DE POLICIES

El programa de formació en l'àmbit policial actualment disposa de les línies i activitats que es mostren a la Taula 6.

FORMACIÓ DE BOMBERS		
Bàsica + promoció: Es la que reben els membres quan accedeixen al cos o a una de les seves categories i té el format de curs selectiu ja que aquest forma part del propi procés de selecció mitjançant l'avaluació	Curs bàsic per a policies (Policia Local i Mossos d'Esquadra)	
	Vigilants Municipals	
	Agent interí	
	Policia Portuària	
	Sergent de l'Escala Intermedia	
	Sots-inspector de l'Escala Intermedia	
	Intendent de l'Escala superior	
Especialització: La formació especialitzada es la que dona eines per a l'especialització en les funcions pròpies de les diferents àrees d'actuació de la policia	Seguretat Ciutadana:	Trànsit
		Ordre Públic
		Protecció de persones i bens
		Guia Caní
		Subsol
	Investigació:	Bàsica i avançada
		Policia científica
		Seguiment i vigilancies
		Informació
		Anàlisi
		Mitjans tècnics
	Suport tècnic	
Continuada:	trànsit	



Es la que serveix per actualitzar periòdicament els coneixements dels membres dels cossos policials de Catalunya	Seguretat Ciutadana
	Investigació
	Suport tècnic
	Actualització
Formació de Formadors	varis
Formació per l'habilitació	Monitor de tir i formador en defensa i protecció
Formació per la Direcció i el Comandament	Varis

Taula 6. Activitats formatives per a Polícies

FORMACIÓ DE PROTECCIÓ CIVIL

El programa de formació en l'àmbit de la Protecció Civil actualment disposa de les línies i activitats detallades a la Taula 7.

FORMACIÓ DE BOMBERS	
Bàsica: Es la formació de caràcter bàsic per tal de rebre les eines per desenvolupar les funcions dels diferents rols dins de la Protecció Civil	Tècnic de guàrdia del CECAT
	Curs bàsic de PC per tècnics municipals i comarcals
	Voluntaris de Protecció Civil
	Tècnics competents en elaboració de plans d'autoprotecció
	Autoprotecció i extinció d'incendis
Continuada: Es la que serveix per actualitzar periòdicament els coneixements dels membres del CBG.	Gestió de l'estrès
	Informes Urbanístics
	Informació a la Població
	Emergències en grans concentracions humanes
	Evacuació i acollida de població afectada
	Incidents amb artefactes explosius
	Emergències Radiològiques
	Emergències i amenaces Biològiques
	Emergències Químiques no convencionals (sabotatges)
	Suport psicològic a víctimes i actants
	altres
Formació de Formadors	Formador de cursos de Protecció Civil
Formació per l'habilitació	Sensibilització
Formació per la Direcció i el Comandament	Gestió de Crisis

Taula 7. Activitats formatives per a la Protecció Civil



4.1.2.2 INSTAL·LACIONS ACTUALS DE L'ISPC

Actualment l'Institut de Seguretat Pública disposa a part de les aules, auditoris, biblioteca, etc. de certes instal·lacions de pràctiques. Aquestes instal·lacions donaven resposta fins fa poc a la gran demanda de formació per fer front al desplegament del cos de mossos d'esquadra a tot el territori i per tant són eminentment zones de pràctiques policials. La instal·lació més destacada és l'anomenat Boulevard on se simulen carrers i diversos establiments urbans (bar, discoteca, metro, comissaria, etc.), però també hi ha un circuit de motocicletes, camps de tir, zona d'intervencions en interiors, instal·lacions poliesportives etc.

Pel que fa a l'Escola de Bombers i Protecció Civil de Catalunya, les instal·lacions de pràctiques que disposa és una esplanada per realitzar pràctiques d'excarceració i altres, però no es disposa de cap infraestructura d'entrenament com les que s'estudien a continuació.



4.2 EXEMPLES D'INSTAL·LACIONS EXISTENTS

Un cop situats en el sector on s'aplicaria aquest projecte cal dirigir la mirada vers els diferents àmbits en què podem trobar instal·lacions similars a la que es projectarà. No es tracta només de mirar les solucions adoptades per les diferents escoles de bombers, sinó també de veure com tracten les diferents qüestions en altres àmbits en que apareixen els mateixos problemes.

Així doncs, es planteja classificar els diferents casos que s'estudiaran en diferents categories:

Instal·lacions de pràctiques per a bombers:

- ❖ Contenedor de flaix-over
- ❖ Túnel de fums
- ❖ Torre de pràctiques

Camps de maniobres:

- ❖ Brayton firetrainingfield
- ❖ Moreton
- ❖ ENSOSP
- ❖ Centro Jovellanos
- ❖ Escuela Nacional de Protección Civil

Laboratoris d'assajos i investigació

- ❖ Asepeyo
- ❖ Applus
- ❖ "certec"

4.2.1 INSTAL·LACIONS DE PRÀCTIQUES BÀSIQUES PER A BOMBERS

En aquest projecte al parlar d'instal·lacions de pràctiques bàsiques per a bombers es fa referència a aquelles instal·lacions que permeten realitzar les tasques individuals i específiques a dur a terme en una operació concreta. Son aquelles instal·lacions per a la pràctica periòdica d'habilitats i destreses que son bàsiques en la feina dels bombers.

Entre aquestes instal·lacions es consideren els contenidors de flashover, els túnels de fums i les torres de pràctiques.

4.2.1.1 Contenedor de Flashover

Son contenidors de transport marítim adaptats per a poder-hi simular un foc d'interior en un espai simple de dimensions reduïdes (veure Figura 3). El foc s'hi pot generar tant a partir d'una safata de gas com també amb un basal d'hidrocarbur o una pila de fusta.

En aquests tipus d'instal·lacions es pot observar de forma directa el comportament del foc des de la primera ignició fins a l'encesa dels fums (flashover) o fins i tot l'explosió d'aquests (backdraft) i practicar directament sobre el foc les tècniques d'extinció, la seva eficàcia i els diferents agents extintors.





Figura 3. Contenidor de flashover de Dräger⁵

Aquestes instal·lacions son força comunes i generalitzades i s'utilitzen no tan sols per a la formació de Bombers, sinó que també moltes vegades son utilitzades per donar nocions bàsiques de com utilitzar els extintors portàtils i altres equips d'extinció manuals a treballadors i personal dels equips de primera intervenció d'empreses. De totes maneres les possibilitats d'aquests elements son molt àmplies i combinant diversos d'aquests contenidors es poden arribar a simular escenaris de foc i fum molt complexes, útils per a l'entrenament de la progressió en espais amb foc, fum i temperatura (veure figura 4)



Figura 4. Construcció de pràctiques amb foc a partir de Contenidors⁶

4.2.1.2 Túnel de Fums

El que s'anomena túnel de fums és una instal·lació per entrenar específicament la progressió, orientació i treballs en espais molt confinats, en absència de visibilitat i utilitzant equip de respiració autònoma.

Aquest tipus d'elements forma part de les instal·lacions necessàries en qualsevol programa de formació i entrenament de bombers ja que permet practicar i posar a prova les tècniques de progressió sense visibilitat apreses.

Aquests tipus d'escenari també es poden preparar aprofitant altres espais i disposar-ne de forma efímera, de manera que aquests normalment seran diferents cada vegada. Aquesta característica,

⁵Font: http://www.draeger.com/AU/en/products/training_workshop/fire/dss_flashover.jsp (02/12/2012)

⁶Font: <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/details?mid=1b13361948f4c76acf0ad27080dda316> (02/12/2012)



el fet de que el recorregut i espais puguin ser diferents també es pot aconseguir en instal·lacions modulars o que permetin modificar els espais.

Actualment a Catalunya, tant per a la formació de Bombers de la Generalitat de Catalunya com per a la dels Bombers de Barcelona com a instal·lació fixa tant sols s'utilitza el túnel de fums que hi ha al soterrani de la torre de pràctiques del Parc de Bombers de Girona (veure Figura 5), mentre que es força comú adaptar espais existents per realitzar aquest tipus de pràctiques.



Figura 5. Túnel de fums del parc de Bombers de Girona

4.2.1.3 Torre de pràctiques

La Torre de pràctiques s'ha convertit en el símbol visible des de la distància de molts parcs de bombers a tot el món. Exemple a la Figura 6.



Figura 6. Parc de Bombers a Vernon (EUA)

Aquestes torres de pràctiques, d'us tant estès, són una representació simplificada dels escenaris d'emergència urbana en edificis. Tenen una alçada que pot anar des dels 3 pisos fins a les 12 plantes com a la torre de pràctiques de Guangzhou (veure Figura 7). Serveixen com a escenari tant per a pràctiques de rescat urbà com per a pràctiques amb foc. Així doncs, sovint consten de zones que simulen l'espai d'una vivenda, un forat d'escala, escala o escales exteriors, balconades



diverses, obertures tipus finestra, forat d'ascensor, etc.



Figura 7. Torre de Pràctiques de Guangzhou (Xina)⁷

Històricament aquestes torres han estat la infraestructura de pràctiques utilitzada per tots els cossos de bombers urbans, però mica en mica s'han anat millorant, ampliant amb mes espais per realitzar pràctiques amb foc, locals subterrànies, aparcament, pous, etc.

Aquesta evolució dugué a la creació de grans complexes de pràctiques per a emergències que donen servei no només al parc de Bombers sinó a tots els bombers i serveis d'emergència d'una zona o país.

4.2.2 GRANS INSTAL·LACIONS / CAMPS DE MANIOBRES

En aquest apartat es presenten alguns casos de grans instal·lacions de pràctiques que molt sovint no son únicament per a bombers, sinó que s'aprofiten per a l'entrenament d'altres col·lectius. Aquest apartat no pretén ser exhaustiu i només es mostren alguns dels camps de maniobres mes significatius.

4.2.2.1 BRAYTON FIRE TRAINING FIELD

Situat a Brayton, Texas, el FireTrainingField és una de les instal·lacions mes importants pel que fa a entrenament de personal d'emergències del mon. Fundada l'any 1931, aquesta gran instal·lació basa la seva activitat en oferir experiències d'entrenament realista i a gran escala on tots els

⁷<http://www.gdfire.gov.cn/mtyx/ShowArticle.asp?ArticleID=4825> (15/02/2013)



aspectes i tasques de l'emergència es puguin desenvolupar coordinadament en un escenari que reproduïx fidelment les condicions físiques que es poguessin donar durant una emergència.

El Brayton FireTrainingfield, forma part del Texas EngineeringExtension (TEEX) Service, una institució dedicada a la capacitat, l'entrenament, l'assistència tècnica i la transferència de tecnologia, centrat sobretot en l'àmbit de les grans infraestructures, la seguretat pública, la gestió d'emergències i la protecció civil i associat al sistema universitari Texà.

El TrainingField és la infraestructura d'entrenament del "Emergency Services TrainingInstitute" un Institut que aglutina els diferents actors que prenen part en les operacions d'anticipació, prevenció, resposta y recuperació en front a una emergència. A la Taula 8 s'especifiquen diferents programes d'entrenament que es duen a terme anualment.

programa	Descripció
AircraftRescueandFireFighting ARFF	Entrenament dels serveis de bombers d'aeroports i infraestructures aeroportuàries
Entrenament a Militars	S'imparteix formació als membres de les forces armades i als seus propis bombers
Simulador de Conducció	Per entrenament de conducció dels serveis d'emergència
Emergency Medical Services EMS	Formació del personal que presta serveis mèdics i sanitaris en emergències
Formació d'Instructors	Per formar el personal formador de cada servei d'emergència seguint els estàndards de la NFPA
Investigació d'Incendis	Dirigit al personal encarregat d'investigar els incendis, les seves causes i la propagació. Als EUA això recau sobre els oficials dels Serveis d'Extinció d'Incendis
HAZMAT Matèries Perilloses	Formació específica per al treball i transport de matèries perilloses tant per personal de la indústria química com per als propis serveis d'emergència
Industrial	Formació en matèria de seguretat, prevenció d'accidents, plans d'emergència i autoprotecció dins de l'àmbit industrial
Internacional	Dirigit a donar les eines per a poder intervenir en entorns internacionals.
Desenvolupament del lideratge	Per a les persones amb un rol de comandament dins les operacions de gestió d'emergències
Gas Natural Liquefactive	Intervenció en instal·lacions de gas natural liquefactive
Lluita contra incendis en àmbit marítim	Per a personal de la tripulació de vaixells i serveis d'emergència que puguin haver de donar resposta en aquest tipus d'entorns
Incident Command System	Gestió d'emergències mitjançant el sistema de comandament ICS
Vessaments de cru o combustible	Per tal de respondre davant d'una emergència d'aquestes característiques
Incendis Forestals	Formació per a entendre el funcionament d'un incendi forestal i conèixer les tàctiques de combat contra el foc.
Rescat	Rescat de persones en diferents entorns



Taula 8. Programes d'entrenament del TEEEX

Les instal·lacions del TEEEX son molt extenses i diverses. Entre elles hi ha varis edificis per a pràctiques amb foc, simuladors d'instal·lacions petroquímiques, ferrocarrils, aeronaus, esfondraments, etc. De fet la zona de pràctiques de catàstrofes naturals s'anomena Disaster City. (veure Figura 8)




Figura 8. Instal·lacions del Brayton Fire Training Field



4.2.2.2 ENSOSP: PLATEAU TECHNIQUE⁸

El Plateau Technique és el centre d'entrenament operacional de l'École Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers, l'ENSOSP, és a dir l'escola de formació de comandaments de bombers a nivell de tot l'estat francès. Inaugurat el 2008 es un espai on es recrea de forma integral la cadena d'intervenció en emergències des de la recepció de l'alarma i la sortida des del parc fins a l'actuació a l'escenari de l'emergència. Les instal·lacions d'aquest gran centre de formació pràctica es detallen a la Taula 9 i a la Figura 9 es poden observar algunes d'elles.

Espai		Descripció
Centre de Comandament d'Emergències		4.000m ² dedicats a la gestió i el comandament de les operacions de resposta a emergències. S'utilitza per a la formació de comandaments dels bombers francesos com per exemple caps de grup i càrrecs superiors
Parc mòbil		Es disposa d'un parc mòbil de 64 vehicles, entre ells 4 autoescales, 10 ambulàncies, 13 autobombes i 5 autobombes forestals. 
Parcs		Es disposa de la capacitat de realitzar les sortides des de 4 casernes diferents amb els vehicles del parc mòbil disponible o vehicles propis dels cossos de bombers que utilitzen la instal·lació.
Torre de Control		Similar a l'aspecte d'una torre de control d'un aeroport aquesta domina el lloc i permet tenir una visió general de tot el camp d'operacions. Conté els dispositius de seguretat i maniobra de les instal·lacions de pràctiques
Camp d'operacions	Habitatge unifamiliar	Es tracta d'un habitatge aïllat amb teulada inclinada a dues aigües dues plantes d'alçada i una planta sota rasant, preparada per a la pràctica de focs d'interior.
	Zona urbana	A partir d'un edifici amb espais interiors i altres edificis que tan sols disposen de façana se simula una cruïlla d'un centre urbà per a la realització de pràctiques realistes en aquest tipus d'entorn
	Via de circulació	Connecta tots els espais de pràctiques del camp d'operacions, un d'aquests vials simula una autopista amb dos carrils per un sentit mitjana i un carril en sentit contrari.
	Edifici d'habitatges	Es tracta d'un edifici e 4 pisos amb la configuració típica de torre de pràctiques on s'hi poden practicar rescats urbans però que està preparada per a les pràctiques amb focs interiors tant a les plantes superiors com a la zona de l'aparcament.
	Contenidors de flashover	Es disposa de caixes per a la pràctica de desenvolupament i control dels incendis d'interior amb ignició de la capa de fums, etc.

Taula 9. Instal·lacions del Plateau Technique

⁸<http://www.ensosp.fr/SP/pages-ENSOSP/presentation/le-plateau-technique-vitrolles> (28/03/2013)



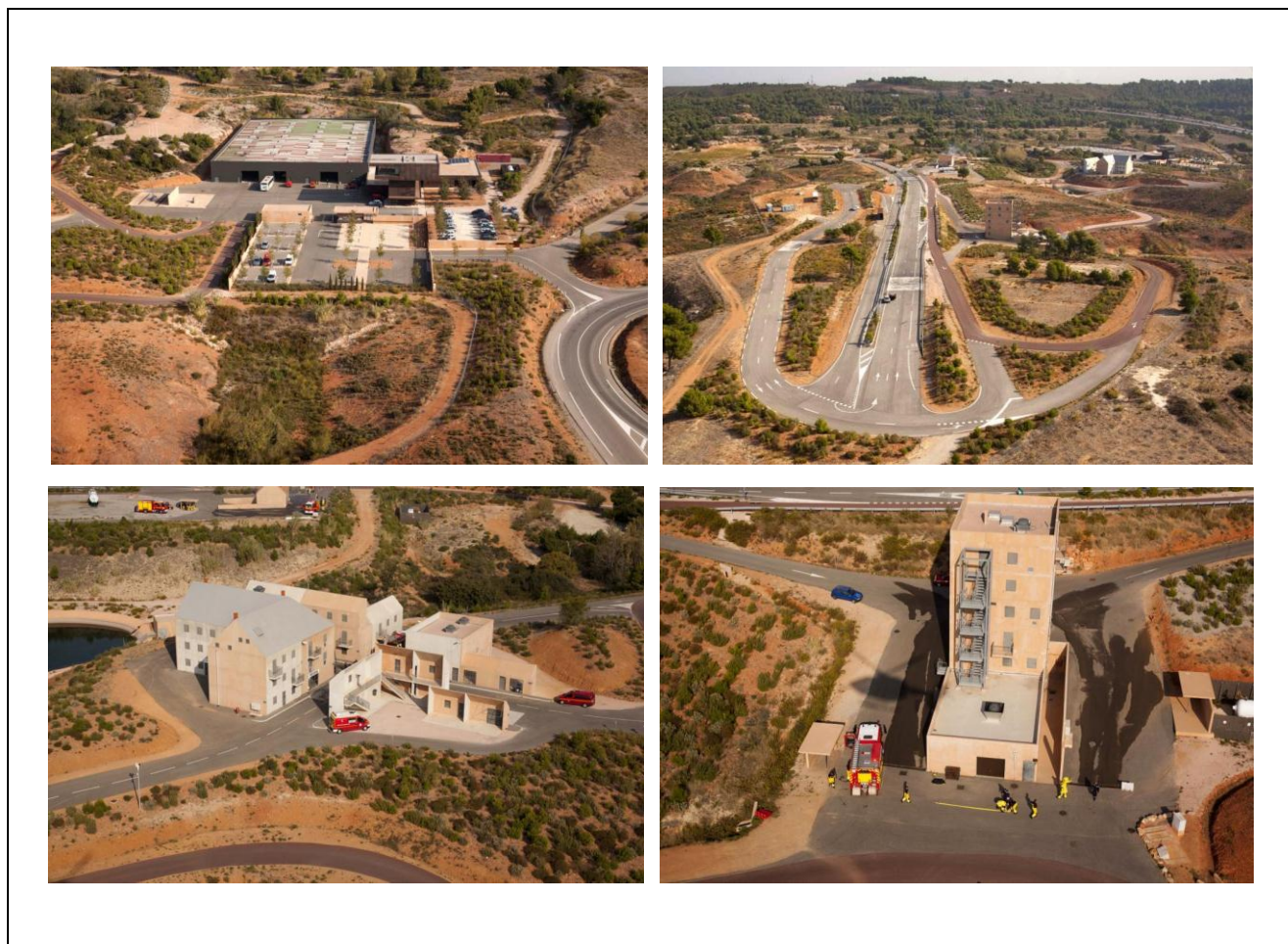


Figura 9. (de esquerra a dreta i de dalt a baix) Torre de control i casernes amb el parc mòbil, vista general i autopista, Zona urbana, Edifici d'habitatges.

Cal destacar que a l'actualitat el Cos de Bombers de la Generalitat ha realitzat diversos programes de formació pràctica utilitzant les instal·lacions del Plateau Technique de l'ENSOSP.



4.2.2.3 THE FIRE SERVICE COLLEGE: MORETON IN MARSH⁹

El camp d'entrenament del Fire Service College, fou construït en un antic camp d'aviació de la Royal Air Force britànica a la població de Moreton in Marsh a la Gran Bretanya. La decisió d'establir aquest centre d'entrenament fou presa ja al 1966.

A part de les instal·lacions docents per impartir teoria i de les instal·lacions auxiliars com cafeteries, residències, etc., el centre disposa del que anomenen Incident Ground (Figura 10), el qual suposa un dels camps de maniobres més grans del món i disposa de les instal·lacions de la Taula 10.



Figura 10. Vista aèria del Incident Ground a l'antic camp d'aviació

Espais	Descripció
Contenidors de flashover	Disposa de dues zones de foc en contenidors una per tal de realitzar pràctiques d'investigació d'incendis i una altra per a pràctiques de comportament del foc
Autopista i Ferrocarril	En ambdues es poden simular accidents tant de vehicles de carretera com de ferrocarrils
Edifici Industrial	Simula un Edifici industrial preparat per a les pràctiques amb foc d'hidrocarburs
Edifici Comercial Multi-us	Representa principalment un edifici similar a un centre comercial però per configuració permet també simular una presó, una terminal de passatgers...
Edifici de pràctica d'aparells respiratoris	Es tracta d'un edifici de varies plantes per a la practica exclusiva de l'us d'aparells de respiració autònoma i orientació sense visibilitat
Edifici de "gran alçada"	Tot i que només te 6 nivells permet simular els escenaris propis d'un incendi en un edifici de gran alçada
Rescat urbà i recerques en esfondraments	Simula un Edifici de diverses plantes amb certes zones col·lapsades i enrunades.
Avió de passatgers	Simula un avió B 737 per a realitzar-hi pràctiques de foc d'aeronau
Simulador de buc marítim	Tot i que es un edifici, en un dels seus cantons disposa d'una bassa per simular la borda del vaixell.
Altres	També disposa d'una pantalla de foc, tancs de gas, Plataforma petrolífera

Taula 10. Instal·lacions del Incident Ground

⁹<http://www.fireservicecollege.ac.uk/facilities.aspx> (28/03/2013)



4.2.2.4 ESCUELA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

La Escuela Nacional de Protección Civil, està integrada dins de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior del Govern d'Espanya i la seva funció principal es la de donar formació tant teòrica com pràctica als diferents cossos de resposta davant d'emergències. Veure Figura 11.

Els receptors o usuaris propis de l'escola son en la seva major part:

- Serveis d'Extinció d'Incendis i Salvaments
- Cossos d'Intervenció Sanitaria en Emergències
- Forces Armades i Unitat Militar d'Emergències
- Forces i Cossos de Seguretat de l'Estat
- Tècnics i voluntaris de Protecció Civil

Tant de les administracions públiques espanyoles com de països sud-americans.

Situada a les afores de Madrid, compta amb un total de 200.000m² dels quals 24.000 corresponen a les instal·lacions de formació teòrica i els espais auxiliars propis d'una escola (Biblioteca, aules, auditoris, bars i menjadors, residències). De la resta d'espai uns 50.000m² estan dedicats a l'entrenament pràctic en escenaris realistes, tècniques i mètodes de treball operatiu i actuació coordinada entre cossos de resposta davant d'emergències. Veure Taula 11.



Figura 11. Escuela Nacional de Protección Civil (Madrid)¹⁰

¹⁰<http://www.proteccioncivil.org/enpc;jsessionid=39A2629E854297DEDA836F73CA530C90.n2> (27/03/2013)



Aquest camp de pràctiques disposa de les següents àrees:

Espais	Descripció
Àrea de foc	Amb tres plataformes per a la pràctica d'ús d'agents extintors, focs d'interior i focs d'exterior
Àrea d'entrenament Aquàtic	Una bassa de 9.400 m ³ en forma de sector circular per a la pràctica d'operacions de rescat i salvament en embarcacions, subaquàtiques, inundacions, etc. Gràcies als seus 7m de fondària es prou gran com per permetre la navegació de petites embarcacions
Àrea d'Accidents NRBQ	Es un espai reservat per a la pràctica de maneig dels sistemes, equips de protecció individual i col·lectiva, vehicles, cadenes de descontaminació, etc. per a emergències amb presència de risc Nuclear, Radiològic, Biològic o Químic
Àrea d'estructures col·lapsades	Amb una superfície d'uns 7.500m ² disposa d'una enrunada amb punts d'ocultació, galeries subterrànies, accessos verticals, vehicles semisoterrats i una zona de simulació de forjats d'un edifici col·lapsats. Aquesta area s'utilitza tant per a la pràctica de desenrunaments com per a detecció de persones amb unitats canines.
Àrea d'esslavissament de terrenys	d'uns 4.500m ² disposa de piles de terres i sorres per a la pràctica d'obertura de rases i galeries subterrànies d'emergència

Taula 11. Àrees del camp de pràctiques de la Escuela Nacional de Protección Civil

4.2.2.5 CENTRO JOVELLANOS¹¹

Una instal·lació força similar a la de l'Escuela Nacional de Protección Civil es el Centro de Seguridad Marítima Integral Jovellanos. Aquest centre que depèn de la Societat de Salvamento y Seguridad Marítima, adscrit al Ministeri de Foment a través de la Direcció General de la Marina Mercant, funciona des de l'any 1993 i disposa de les següents instal·lacions i àrees (Veure Taula 12 i Figures 12 i 13).

Espais	Descripció
Edifici principal	Es concentren els espais docents, auditoris, biblioteca, bar, etc
Àrea de pràctica d'Incendis i Emergències en Interiors	Aquesta àrea disposa al seu torn de: <ul style="list-style-type: none">- Torre de maniobres de 7 plantes i 25 m d'algura- Casa d'incendis amb 3 plantes de 240m²- Simulador de buc marítim- Contenedors de flashover
Àrea d'incendis en indústries petroquímiques i exteriors	Amb les següents instal·lacions <ul style="list-style-type: none">- Planta química de 2 nivells- Planta química de 4 nivells- Tanc de combustible líquid- Cisternes- Camp de gasos

¹¹ <http://www.centrojovellanos.com/instalaciones/index?history=clear> (20/03/2013)



Zona de rescat de víctimes	A les instal·lacions es poden practicar els rescats en vehicles, en indústries, elements urbans, rescat de víctimes submergides, etc.
Àrea de simuladors navals i marítims	Simuladors de maniobres navals, de comunicacions, de serveis de transit marítim i altres
Instal·lació de supervivència en el mar	Es tracta d'una piscina de 40x80m i 12m de profunditat màxima. Entre altres coses permet la navegació d'embarcacions lleugeres, te la capacitat de generar onades de fins a 1.5m o be fer pràctiques d'abandó d'helicòpter submergit gràcies al simulador HUET.
Àrea d'incendis en aeronaus	Disposa d'un simulador d'un avió amb el qual es poden fer pràctiques de foc en aquest tipus d'elements
Àrea d'agents extintors	Per a la pràctica d'extinció amb diferents mètodes i agents

Taula 12. Instal·lacions i àrees del centre de Jovellanos

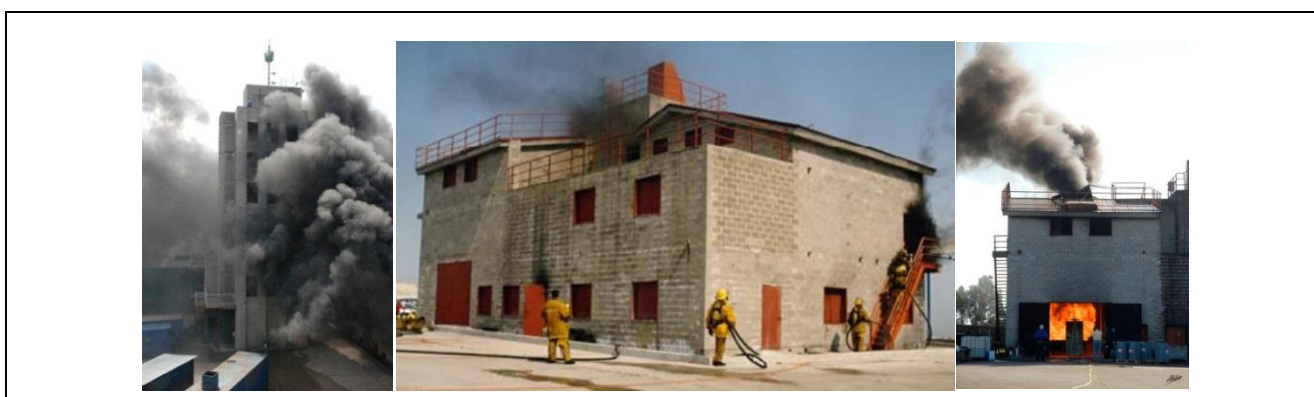


Figura 12. Elements de l'àrea de pràctiques d'incendis i emergències interiors



Figura 13. Àrea de pràctiques de supervivència al mar



4.2.3 CENTRES D'INVESTIGACIÓ I LABORATORIS D'ASSAIG

Una vessant diferent de les instal·lacions que simulen escenaris de foc real, és el dels laboratoris d'assaig que alguns centres d'investigació, certificació o fins i tot algunes companyies d'assegurances tenen per tal d'observar i analitzar el comportament del foc i els materials sota circumstàncies parametritzades. Veure exemple a la Figura 14

Malgrat que pugui semblar que en aquest cas no s'estableix una relació directa entre la instal·lació i el procés de formació dels bombers, no es així en absolut. Una eina bàsica per al l'avenç i la millora en la prevenció, així com en la comprensió del comportament del foc o la identificació de perills que hi pugui haver en les intervencions dels bombers és l'anàlisi de sinistres i la recreació d'incendis en entorns controlats.

Per tal d'expressar millor aquesta utilitat es planteja un exemple: En un incendi en un hotel es va observar una virulència i una propagació del foc inesperada. A partir de l'assaig i la recreació d'un espai d'aquest hotel, s'observa que la reacció al foc dels revestiments de les parets i terres genera una gran aportació i contribució al desenvolupament de l'incendi, així com una gran generació de fums.



Figura 14. Laboratoris d'assaig de reacció al foc d'Applus¹²

Alguns d'aquests centres d'investigació treballen fins i tot recreant incendis forestals (a escala) en condicions de laboratori. Això permet obtenir un millor coneixement del comportament d'aquests i per tant en última instància pot revertir en la formació del personal que treballa en l'extinció dels incendis forestals. Exemple en la Figura 15.

¹²Font: www.applus.com (02/12/2012)





Figura 15. Safata d'experimentació de fronts d'incendi, CERTEC, ETSEIB, UPC¹³

D'altra banda, el personal que s'encarrega d'investigar les causes dels incendis¹⁴ i les condicions que l'afecten, també necessita poder realitzar assajos i aquestes instal·lacions son una bona manera de que es produeixi la transferència de coneixement des del món acadèmic als cossos operatius i altres actors relacionats.

¹³Font: <http://www.eq.upc.edu/investigacion/certec>

¹⁴A Catalunya la investigació de les causes dels incendis no-forestals recau en el cos de Mossos d'esquadra, mentre que son els Agents Rurals els que ho investiguen en cas d'incendi forestal. Els bombers poden col·laborar en la investigació i, tot i que no tenen responsabilitat a l'hora de determinar les causes, poden obtenir informació molt valuosa per a la millora de la prevenció.



5. ESTUDI DE NECESSITATS

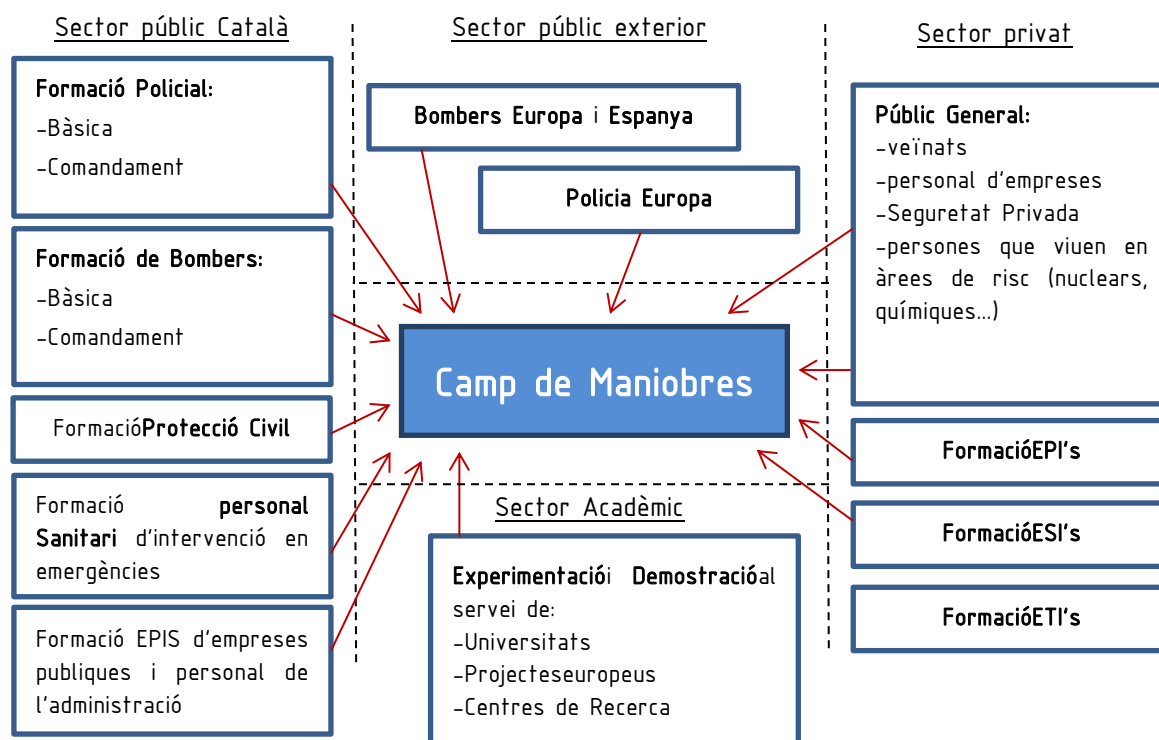
Per emprendre un projecte d'aquestes dimensions amb garanties de que l'esforç a realitzar donarà resposta de forma òptima a les necessitats per a les que es vol concebre, cal fer un estudi de necessitats molt acurat. Veure que s'assoleixi un equilibri entre les possibilitats de les instal·lacions i l'aprofitament que se'n faci a posteriori. Si es tractés d'una instal·lació de caràcter privat, de ben segur que tindria com a paràmetre decisorí que aquesta fos rendible, es a dir que donés beneficis i que la inversió realitzada es pogués recuperar en un temps acceptable per als inversors.

Al tractar-se d'un element que donarà servei principalment als operadors dels sistema de seguretat pública de Catalunya, té un caràcter marcadament públic i representa una inversió d'interès per a la pròpia ciutadania. Malgrat tot cal tendir cap a una política d'autonomia econòmica que faci aquesta instal·lació econòmicament autosuficient. Per això cal doncs que l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya busqui donar sortida a cursos, exercicis i formació/entrenament que utilitzin el futur camp de maniobres mes enllà del sector públic català, oferint les seves possibilitats tant a cossos públics de seguretat d'altres punts d'Europa i Espanya com a diferents actors del sector públic i privat de Catalunya (bombers d'empresa, equips de primera intervenció en indústries i empreses, equips de segona intervenció, tècnics d'empreses de tecnologies de protecció contra incendis, pèrits d'asseguradores, tècnics municipals, centres de recerca de les universitats, etc.).

Per tal de poder afrontar el cost inicial de la construcció cal que puguin participar i contribuir-hi també altres administracions com ajuntaments, diputacions, etc. i fins i tot part del sector privat el qual també pot estar interessat en els serveis que aquesta instal·lació pot oferir. Tot i això cal remarcar que no es planteja aquesta instal·lació amb una finalitat lucrativa sinó com una millora en de la qualitat dels serveis prestats pels diferents cossos de seguretat i emergències i una contribució vers l'excel·lència del sistema de seguretat pública.

L'esquema dels diferents usuaris potencials es divideix en 4 grans categories: En primer lloc el sector públic català seria el que mes presència hi tindria, en segon lloc el sector públic tant europeu com de la resta d'Espanya, en tercer lloc el sector acadèmic ja sigui català o exterior i finalment el Sector privat que engloba tant les empreses com la ciutadania en general.





No només és important la inversió inicial que suposarà la construcció del camp, sinó que els costos associats al manteniment d'aquests també s'han de tenir en compte.

Per tot plegat, i per tal de no entrar a calcular la rendibilitat d'aquesta inversió, es considerarà que aquesta és viable si s'assoleixen uns coeficients d'aprofitament superiors al 80%, on un 50% siguin per part dels operadors públics (bombers, policia, protecció civil, agents rurals, sistema d'emergències mèdiques, etc.) i l'altre 30% del temps sigui utilitzat per agents externs que amb les seves aportacions ajudin a sufragar els costos de manteniment i gestió de la instal·lació.

5.1 NECESSITATS D'ENTRENAMENT DELS SERVEIS D'EMERGÈNCIA

En primer lloc caldrà analitzar i identificar quins son els escenaris d'emergència per als quals caldria disposar d'un camp d'entrenament amb possibilitats de realitzar exercicis realistes a mitjana o gran escala, quines son les pràctiques i exercicis a petita escala que requereixen d'unes instal·lacions especials per a entrenar-les i finalment quines son les necessitats pel que fa als comandaments i responsables tècnics i polítics per a entrenar i posar en pràctica els processos de presa de decisions.



5.1.1 ESCENÀRIS D'ENTRENAMENT

Hi ha nombroses variacions en com cada país o organització categoritza els perills i les emergències. Fins i tot dins de la pròpia unió europea s'observen diferències, així com el Model Irlandès¹⁵ per a la Gestió d'Emergències Majors defineix 4 tipus de perills segons siguin naturals, del transport, tecnològics o civils, els Serveis Departamentals d'Extinció d'Incendis i Salvaments Francesos, en canvi, parlen de "risks de la societat moderna" on hi inclouen del perill derivat del terrorisme. En la EmergencyEventsDatabase EM-DAT del CRED¹⁶ (Centre for Research on Epidemiology of Disasters, que depèn de la OMS i el Govern Belga) s'especifiquen els diferents tipus de desastres agrupats segons siguin: Naturals (Biològics, Climatològics, "Complexos", Geofísics, Hidrològics, Meteorològics) o Tecnològics. També llisten els diferents tipus de desastre: Sequera, Terratrèmol, Epidèmia, Temperatures extremes, Inundació, Accident Industrial, Plaga d'insectes, moviment de massa seca o molla, tempesta, accident de transport, volcà, incendi forestal, etc. a tots aquests caldria incloure les situacions de catàstrofe causades forma voluntària com per exemple els atacs terroristes, els bombardejos o les guerres.

Tot això pot ser útil a l'hora de determinar quina es la classificació dels escenaris a entrenar, tot i això cal acotar el ventall a l'àmbit al qual es restringeix la instal·lació projectada, les emergències en entorns urbans.

En el moment de plantejar els escenaris per a l'entrenament dels cossos i serveis d'emergència cal entendre l'escenari com aquella situació a la qual es vol fer front. Aquesta inclou la hipòtesi de l'incident així com la informació sobre el lloc on ocorre i els seus efectes sobre la localització i ha de satisfer les necessitats derivades dels objectius que es volen assolir amb aquest entrenament. Per tal de poder definir els diferents possibles escenaris cal establir una metodologia que de forma sistemàtica permeti identificar les possibles interaccions entre incident, localització i elements vulnerables (en el que seria una matriu de tres dimensions).

En la taula de la classificació d'escenaris definida en el Final Report del projecte COIM-Best (Bisogni F., (coord.) [et al.]) (veure Taula 13) les files representen els diferents àmbits o localitzacions que poden donar lloc a un escenari d'emergència, mentre que les columnes són els diferents tipus d'incident que es poden produir (es a dir la fenomenologia bàsica: foc, fuga, vessament, explosió, impacte/col·lisió, col·lapse/moviment de terra/terratrèmol o inundació/tempesta), els escenaris es generen a partir d'una o d'un conjunt d'interseccions possibles que poden generar una situació d'emergència. Finalment, restarà valorar la severitat i els efectes sobre possibles elements vulnerables que puguin tenir les conseqüències d'aquests incidents.

Sobre aquesta taula s'han marcat amb color taronja els escenaris que es plantegen per tal de poder ser entrenats a la instal·lació.

¹⁵ Ireland's National Steering Group, *A Framework for Major Emergency Management - A Framework enabling An Garda Síochána, the Health Service Executive and Local Authorities to prepare for and make a co-ordinated response to major emergencies resulting from events such as fires, transport accidents, hazardous substance incidents and severe weather*, 2008. Available at : <http://www.mem.ie/memdocuments/a%20framework%20for%20major%20emergency%20management.pdf>

¹⁶ The classification of EM-DAT, the International Disaster Database : <http://www.emdat.be/classification>



CLASSIFICATION OF SCENARIOS			FIRE	EXPLOSION	LEAK	SPILL	COLLISION	COLLAPSE	FLOOD /STORM
U R B A N	Private		8	🔥	☠			🔥	🌊
	Public Concurrence	Hospitals	8	🔥	☠	💧		🔥	🌊
		Leisure/theatres	8	🔥	☠			🔥	🌊
		Offices	8	🔥	☠			🔥	🌊
		Other	8	🔥	☠	💧	💣	🔥	🌊
Public open space		8	🔥	☠☠	💧	💣💣	🔥	🌊	
I N D U S T R I A L	Storage	Articles	888	🔥	☠			🔥	
		Food	88	🔥	☠	💧		🔥	🌊
		Materials	88	🔥	☠	💧		🔥	
		HazMat	888	🔥🔥🔥	☠	💧		🔥	🌊
		Other	8	🔥	☠	💧		🔥	🌊
	Production	Chem.Ind	888	🔥🔥🔥	☠	💧		🔥	🌊
		Manufac.In.	88	🔥	☠	💧		🔥	🌊
		Food Ind.	88	🔥	☠	💧		🔥	🌊
	Power	Termical	888	🔥🔥	☠	💧		🔥	🌊
		Nuclear	88	🔥🔥	☠☠☠	💧💧		🔥	🌊🌊🌊
		Hydraulic	8	🔥	☠	💧		🔥🔥	🌊🌊🌊
		Solar	8					🔥	
		Other	8	🔥	☠	💧		🔥	🌊
T R A N S P O R T	Passengers	Road	8	🔥	☠	💧	💣💣	🔥	🌊
		Train	8	🔥🔥🔥	☠	💧	💣💣💣	🔥🔥	🌊
		Sea	8	🔥🔥	☠	💧	💣		
		Air	8	🔥🔥🔥	☠	💧	💣💣💣		🌊
		Under ground	8	🔥🔥🔥	☠☠	💧	💣💣💣	🔥🔥🔥	🌊🌊🌊
	Freight	Road	8	🔥	☠	💧	💣💣	🔥	🌊
		Train	88	🔥🔥🔥	☠☠	💧💧	💣💣💣	🔥	🌊
		Sea	888	🔥🔥🔥	☠	💧💧💧	💣💣		
		Air	8	🔥🔥	☠	💧	💣💣		
	Supply	Water		🔥		💧		🔥	🌊
		Gas	888	🔥🔥🔥	☠☠☠			🔥	🌊
Petroleum		888	🔥🔥🔥		💧💧💧		🔥	🌊	
R U R A L	Agriculture		88	🔥	☠	💧		🔥	🌊
	Stockbreeding		8	🔥	☠	💧		🔥	🌊🌊
N A T U R	Forest		888		☠	💧			🌊
	Alpine		8		☠	💧			
	Marine				☠	💧			🌊
			◆ / ◆◆ / ◆◆◆		Number of icons indicate the severity of the incident expectable consequences.				

Taula 13. Classificació dels escenaris proposada en el Final Report del COIM-Best (Bisogni F., (Coord.) [et al.]



Tot i l'intent d'exhaustivitat de l'anterior taula, aquesta es queda a una escala força elevada al considerar els escenaris propis de l'anàlisi de risc d'accidents greus. Cal també doncs fer esment a la classificació d'escenaris contemplat per els qui hi donen resposta i classificat amb els seus criteris

Així doncs, partint de la classificació de les actuacions de Bombers es plantegen els següents escenaris:

Incendis urbans

- Incendi de vivenda
- Incendi a un hospital
- Incendi d'edifici singular
- Incendi d'indústria o magatzem
- Incendi d'aparcament
- Incendis en infraestructures
- Incendi d'element a la via pública
- Explosions

Sinistres de mobilitat

- Accident de trànsit amb ferits i/o atrapats
- Accident de transit amb mercaderies perilloses

Salvaments a persones

- Rescat urbà
- Salvament en edificis esfondrats
- Salvament de persones en ascensors
- Salvament de persones amb comportament alterat
- Rescat de muntanya
- Rescat en coves i pous
- Rescats en medi aquàtic
- Atenció sanitària primària

Fuites i vessaments perillosos

- Fuita de gas
- Fuita o vessament de substància tòxica o reactiva
- Fuita de substància radioactiva

Assistències tècniques

- Patologia de l'edificació
- Inundacions
- Risc biològic



5.1.2 CLASSIFICACIÓ D'EXERCICIS

Els exercicis es poden classificar en funció del seu grau de realisme i complexitat en una metodologia que els ordena segons l'escala i el desplegament real de mitjans que requereixen. Aquesta classificació plantejada per la FEMA¹⁷ i recollida en l'article COIM-Best: Millora de la coordinació mitjançant les millors pràctiques. (Sans J., Abelló R.) Separa en primer lloc els exercicis en funció de si comporten l'execució d'operacions reals o simplement es limiten a exercicis de discussió o presa de decisions. En cada esglaó del gràfic adjuntat a la següent figura 16 s'afegeixen a les característiques de l'anterior un nou nivell.

Aquests poden ser:

- Passar de l'explicació unidireccional a la discussió i el debat
- Passar de la discussió teòrica al plantejament de accions i reaccions (i si...)
- Passar de l'escenari sense component temporal ni actuació a un on es requereixi interpretació del paper assignat i es depengui del factor temporal
- Despagar funcions operatives bàsiques (comunicacions, alarma, etc.)
- Desplegar mitjans i operacions sobre el terreny
- Integrar tot l'exercici dins d'un context de simulació realista a gran escala

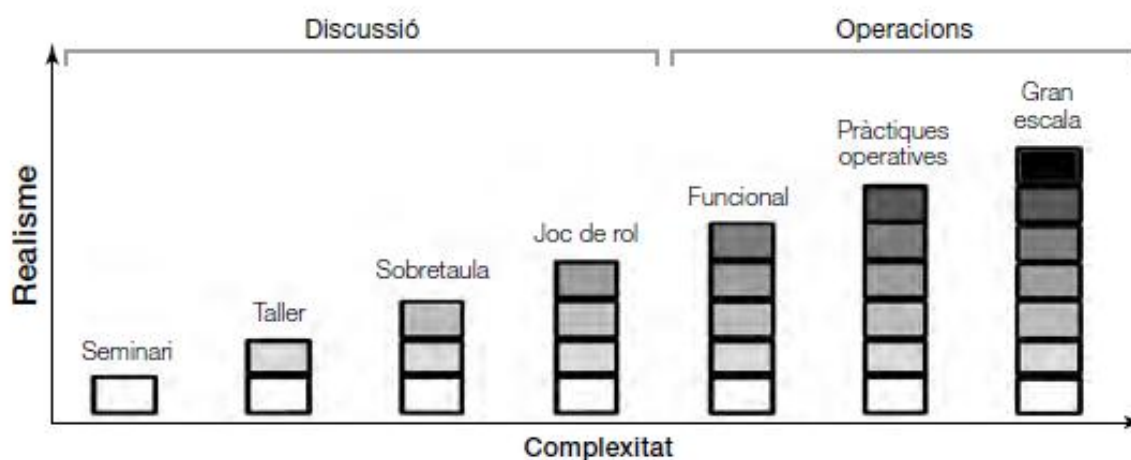


Figura 16 Gràfic de classificació esglaonat del tipus d'exercicis. Font (Sans, J., Abelló, R. 2012)

A l'Annex 4 s'adjunta l'Article COIM-Best: Millora de la coordinació mitjançant les millors pràctiques.

¹⁷ The FEMA building block approach to training. <http://cert-mov-wv.org/training/BuildingBlocks.htm> (01/04/2013)



6. PLANTEJAMENT DE LA SOLUCIÓ

6.1 SITUACIÓ

Tot i que s'ha valorat la possibilitat de situar la instal·lació en una ubicació diferent, al final s'ha considerat la importància de mantenir cohesionades les diferents infraestructures de formació integrades dins de l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya ja que d'aquesta manera s'aconsegueixen moltes més sinèrgies que si s'emplacés a una ubicació exterior. A més a més, les instal·lacions es complementen amb instal·lacions auxiliars ja existents (vestidors, aules, cotxeres, etc.) les quals caldria implementar en una altra situació.

Així doncs, en la següent Taula 14 es descriuen les dades de situació:

SITUACIÓ		
INSTITUT DE SEGURETAT PÚBLICA DE CATALUNYA		
Adreça	Ctra. C-17, Barcelona-Ripoll, km 13,5	
Municipi	Mollet del Vallès	
Comarca	Vallès Oriental	
Coordenades UTM	UTMX	435.282,25 m
	UTMY	4.600.654,5 m
	ref. i fus	ED50 – Fus 31T

El mapa mostra la zona de Mollet del Vallès i Montornès del Vallès. Una marca vermella circular indica la ubicació de l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya, situada a la carretera C-17, entre Mollet del Vallès i Montornès del Vallès. El mapa també mostra altres poblacions com Polinyà, Santa Perpètua de Mogoda, Martorelles i Vilanova del Vallès, així com diverses carreteres i infraestructures.

Taula 14 SITUACIÓ



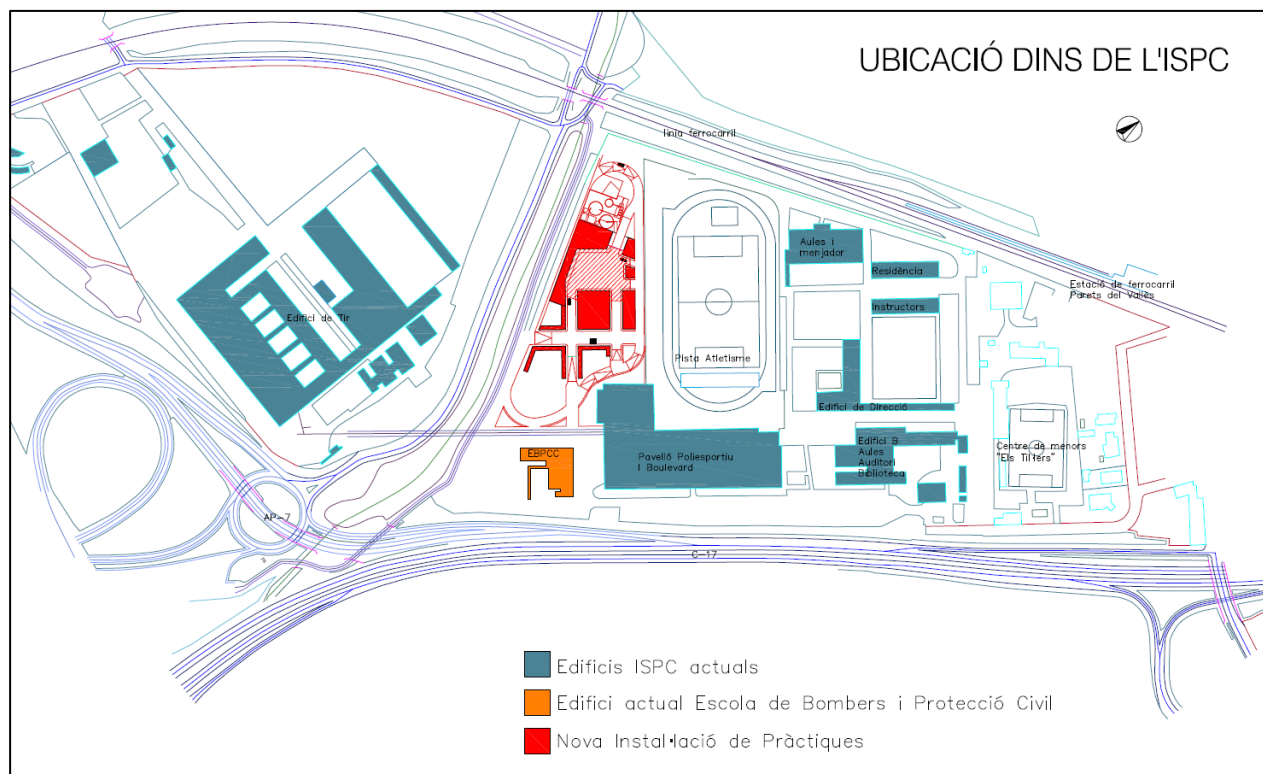


Figura 17. Ubicació projectada dins de l'ISPC

6.2 CONSIDERACIONS URBANÍSTIQUES

En el planejament urbanístic de l'ajuntament de Mollet del Vallès¹⁸, l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya i el terreny de l'actual circuit de motocicletes ocupen sòl classificat com a "urbà consolidat". La referència cadastral de la parcel·la es 5508001DG3050N0001YK.

La qualificació urbanística de l'espai de l'ISPC es Equipament Comunitari Docent i té el codi Ed-37. Sota aquest apartat apareixen els següents condicionants urbanístics:

- Edificabilitat Neta màxima 08m²/m²
- Ocupació màxima del sòl 60%
- L'altura reguladora màxima de la parcel·la es de 18,30m tot i que s'especifica que es permet un cos singular d'altura màxima de 45m
- Per que fa a usos compatibles i complementaris dins de la parcel·la també s'hi especifica que es s'admeten els usos de "torres d'entrenament i altres similars"

A continuació s'analitza el compliment d'aquestes disposicions.

Superfície Construïda	11.540 m ²	Edificabilitat 0.69% < 0.8 Edificabilitat màxima	Ok
Superfície del terreny	16.721 m ²		
Alçada màxima projectada	14 m en general < 18.3 m màxima 30 m singularment a la Torre < 45 m permesos		Ok
Usos	Compatibles amb el que s'estableix com a usos admesos Torre d'entrenament		Ok

Taula 15 Compliment de les disposicions urbanístiques

¹⁸ <http://oslo.geodata.es/mollet/planejament.php> (30/03/2013)



6.3 DESCRIPCIÓ D'ESPAIS I INSTAL·LACIONS

En el següent apartat es descriuen els diferents espais projectats, les seves prestacions i la descripció de les instal·lacions que duen associades.

En primer lloc es descriu la morfologia general del camp de maniobres i a continuació cadascun dels espais i edificis.

6.3.1 DESCRIPCIÓ GENERAL

El camp de pràctiques consta d'elements molt diversos que possibiliten la realització d'exercicis i pràctiques de diferents àmbits i entorns. Tal i com ha estat projectat al finalitzar la construcció d'aquest camp s'obtidrien 21.730 m² útils per a la realització de pràctiques.

Es parteix d'un espai actualment destinat a circuit de motocicletes per a pràctiques de conducció dels diferents cossos de Policia de Catalunya, aquest circuit que actualment ocupa una superfície de 16.721 m², tal i com queda projectat quedaria substituït per el conjunt d'edificis i espais següents:

La construcció d'aquest camp de pràctiques comporta també el moviment d'uns 11.280 m³ de terres i la modificació del nivell de la rasant actual per un nivell de rasant nou a +1.5m per sobre l'actual i un nivell de -2m per a tots els espais situats al nivell -1. Amb aquests paràmetres, tot el volum de terres necessaris per omplir els nous espais iguala el volum de terres a buidar els nivells inferiors i per tant no cal moure terres fora de l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya.



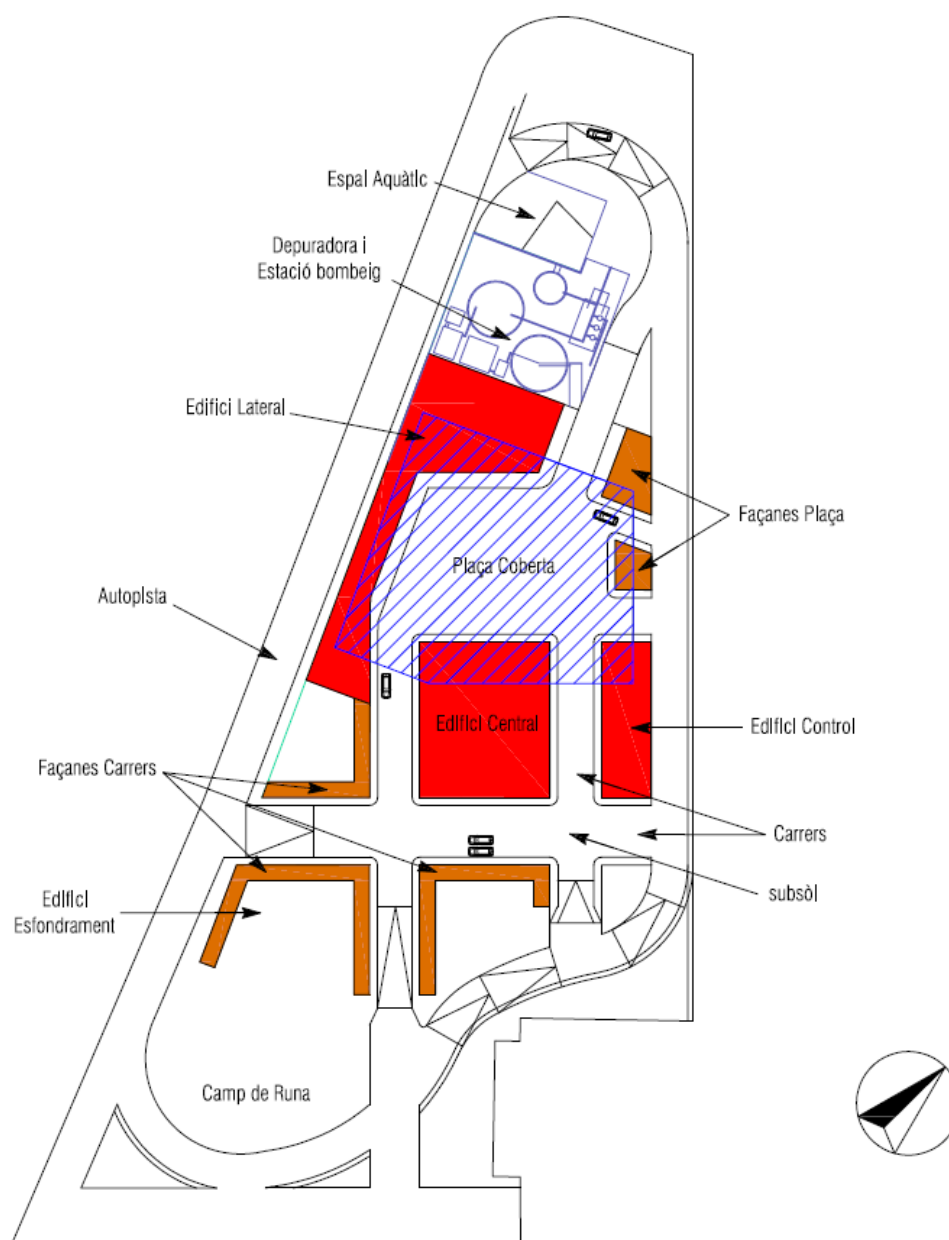


Figura 18. Distribució General d'Espais del Camp de Pràctiques

A l'Annex 1 s'adjunten els plànols de la instal·lació. Veure Plànols 2, 3, 4 i 5 Plànols de Plantes General. En aquests es mostra la totalitat de l'espai ocupat per la instal·lació i es plasma com s'integren els diferents espais i edificis entre si.

A continuació es detallen a la Taula 16 els diferents espais i les superfícies que aquests ocupen tant en projecció sobre el terreny com els m² total construïts. A l'Annex 5 s'adjunta el quadre de recompte de superfícies on es detallen els m² per espais i per nivells.



Espai / Edifici	Descripció	m ² projecció en planta	m ² totals*
Edifici Central	Es tracta de l'element mes destacat de la instal·lació i on es concentren les instal·lacions per a realitzar la majoria de pràctiques. Està preparat per contenir pràctiques amb ús de foc tant de simulador com d'elements reals.	750	4.239
Edifici Lateral	Aquest Edifici conté tant espais dedicats a les pràctiques amb foc com altres espais destinats a pràctiques d'orientació sense visibilitat, magatzems i instal·lacions.	869	2.297
Plaça Coberta	Al bell mig del camp de pràctiques i a un nivell de 1.5m per sobre el de l'actual circuit de motocicletes, s'estableix el nou nivell de rasant on hi ha l'accés de la majoria de carrers i de la pròpia plaça central que disposa d'una coberta a 15m d'altura amb sistemes per recollir els fums generats.	1630	2.249**
Façanes	Al voltant dels carrers projectats s'aixequen 5 façanes d'edificis que tanquen el carrer i donen l'aparença de casc urbà. Aquestes façanes, disposen de balcons i finestres i son també un espai dedicat a la realització de pràctiques	642	1.873
Carrers	Els espais entre edificis així com entre el camp i els altres espais de l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya simulen els carrers d'un entorn urbà.	5.151	5.151
Subsòl	A un nivell 2m inferior al de la rasant actual s'ubiquen diferents espais propis del subsòl urbà. Es tracta del clavegueram que addicionalment s'utilitza per recollir les aigües de l'extinció.	556	556
Edifici Esfondrat	Darrere d'una de les façanes s'ha simulat un edifici col·lapsat. A aquest s'hi pot accedir tant des de la façana com des del camp de runa posterior. Disposa també de galeries subterrànies per el posicionament de víctimes i permetre pràctiques de rescat en esfondraments	468	468
Camp de runa	El camp de runa es la continuació de l'Edifici Esfondrat mes enllà de la zona predissenyada. En aquest espai es possible crear i modificar l'entorn ja que no hi ha elements fixes, es tracta de poder reproduir l'escenari que es vulgui entrenar.	1280	1280
Autopista	El vial que discorre per la part baixa del camp (a -2m respecte la rasant del circuit actual) simula els dos carrils d'una autopista amb mitjana i voral, i amb una sortida amb pendent positiu a la seva part final.	2500	2500
Espai Aquàtic	L'espai aquàtic realitza a la vegada les funcions de dipòsit per a l'aigua a utilitzar en els exercicis i la simulació d'un entorn de pràctiques per al rescat i operacions aquàtiques. Es troba situat a l'extrem nord del camp i disposa d'un pou de 10m de profunditat i una bassa comunicats per sota.	340	340



Edifici de Control	L'Edifici de Control es el centre neuràlgic de tot el camp, es troba al costat de l'edifici central i conté tots els controls que permeten la maniobra de vàlvules, accionaments i sistemes tant de simulació com de seguretat. També disposa de circuit tancat de televisió, una aula, vestidors i espai per als observadors.	288	777
--------------------	--	-----	-----

Taula 16. Descripció General d'Espais




*els m² totals es consideren aquells propis de l'espai i en el cas dels edificis només aquells que queden sota coberta.

**es comptabilitza l'espai a nivell de rasant cobert així com l'espai cobert a nivell de cobertes dels edificis que avarca.


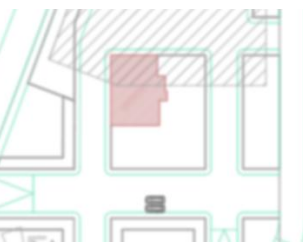




6.3.2 EDIFICI CENTRAL

L'edifici Central, ocupa la part central del camp de maniobres, s'estén des d'un nivell a -3.5m (-2m respecte la rasant actual) on s'hi ubica l'aparcament subterrani fins als 30m en el punt més alt de la torre (la planta de coberta). Conté la majoria d'espais destinats a pràctiques amb foc, els quals estan preparats tant per a pràctiques amb foc de simulador de gas com per exercicis amb focs d'elements reals.



A l'Annex 1 s'adjunten els plànols de l'Edifici Central. Veure plànols 6, 7 i 8.

EDIFICI CENTRAL			
Sub-Espais	Descripció	Sup. m ²	Representació Zona
Aparcament Subterrani	A un nivell per sota la rasant de la plaça (a -3.5m) s'hi ubica l'aparcament que ocupa la suma de les superfícies en projecció vertical de la planta baixa i del carrer Oest adjacent fins a donar sortida a nivell de l'autopista. Així doncs, l'aparcament es troba soterrat respecte el nou nivell de la rasant, però permet una evacuació ràpida i amb seguretat vers l'exterior a peu pla.	1.037	
Torre	La torre es la part de l'edifici central que s'aixeca a més alçada, concretament fins a 32m. Al quadrant sud est de l'edifici, en els seus tres primers nivells (PB, +1 i +2) queda incorporada al volum general de l'edifici, mentre que per damunt del tercer nivell (+3, +4, +5, +6, +7 i coberta) queda aïllada configurant-se com una torre oberta als quatre vents. Les seves façanes son aprofitades com a rocòdrom i elements de pràctiques de progressió vertical.	217 · 5 = 1.085	
Nucli d'Escales	Consisteix en el nucli continu d'escaleres i ascensor que va des del nivell de soterrani (aparcament) fins a la coberta de la torre, situada a 30m per sobre la rasant	51 · 10 = 510	



EDIFICI CENTRAL			
Sub-Espais	Descripció	Sup. m ²	Representació Zona
Habitatge unifamiliar triplex	Situat a la cantonada sud-oest de l'edifici, es un espai completament aïllat dels altres espais dins de l'edifici. Simula un habitatge de 3 nivells amb un petit garatge a la planta baixa.	76 · 3 = 228	
Hotel	A la cantonada nord-oest, s'hi ubica un espai amb configuració d'hotel. Aquest espai conté també un Bar-Restaurant amb Cuina a la Planta Baixa i un Hall amb Recepció. A les plantes +1 i +2 s'hi troben les diferents habitacions i un atri amb balconada que comunica directament amb el hall. L'hotel també pot servir per simular un centre hospitalari.	210 (pb) 162 (+1) 192 (+2) = 564	
Oficines	Ocupen la cantonada Nord-Est i també s'estenen en tres nivells, en l'inferior (PB) tant sols hi ha el l'entrada (gran part de l'espai l'ocupa la rampa d'accés a l'aparcament) mentre que en les plantes +1 i +2 hi ha els despatxos.	30 (pb) 75 (+1) 60 (+2) = 165	
Taller	A la part est a nivell de PB hi ha un espai que simula un taller (mecànic, fusteria, ...), tant sols te un nivell i el seu sostre esdevé coberta al nivell +1 de manera que deixa l'edifici en forma de C amb un cel obert al mig.	93	
Local comercial	A la cantonada sud-est s'hi ubica un espai destinat a simular un local comercial (botiga de roba) aquest únicament es troba en el nivell de PB. Aquest local té forma de L invertida i s'hi pot accedir tant des del carrer est com des del carrer sud.	130	
Habitatges tipus pis	Situat a partir del nivell +1 i fins al nivell +7 a la cantonada sud-est i connectat amb el nucli d'escalas, s'hi ubica l'espai corresponen a un edifici d'habitatges de 7 plantes amb 2 habitatges per planta. La distribució interior de cada pis pot diferir però disposen d'entre 2 i 4 habitacions i està preparat per realització de pràctiques amb foc. Té balcons que donen tant al carrer sud com al carrer est.	120	



EDIFICI CENTRAL			
Sub-Espais	Descripció	Sup. m ²	Representació Zona
Espai diàfan	Es tracta d'un espai diàfan a l'altura del nivell +2 a la part sud de l'edifici. Es pot adaptar a diferents escenaris, comunica amb el nucli d'escaleres de la torre.	98	
Zona tècnica	A la part est de l'edifici, amb accés des del carrer Est (davant de l'edifici de control) s'hi ubica la zona amb les instal·lacions de control de gas, ruixadors, aigua, extracció forçada de fums, electricitat, etc. Aquest espai té una altura lliure de 3 plantes per on recorren conductes i canalitzacions.	39	

Taula 17. Descripció d'Espais Edifici Central

EDIFICI CENTRAL		
Sistema Estructural		Nº elements
Fonamentació	La fonamentació de l'edifici Central es realitza mitjançant sabates aïllades, sota cada un dels pilars. A la part oest on l'aparcament toca amb la zona de l'autopista les sabates es comparteixen amb la fonamentació de la façana de simulació oest.	43 sabates
Forjats	Els forjats són forjats continus mitjançant llosa de formigó armat. Tenen un cantell de 50cm ja que incorporen una capa aïllant tèrmica formada per llana de roca i un recobriment amb formigó refractari per tal de protegir la capacitat estructural dels efectes del foc i la temperatura. Es consideren REI 240	4.291 m ²
Pilars	Els pilars són de formigó armat de dimensions 50x50cm o 50x100cm, 3.5m d'alçada i disposen igual que el forjat d'un recobriment doble de protecció tèrmica format per llana de roca i morter de formigó refractari. Es consideren REI 240.	258 pilars
Sistema Constructiu		Nº elements
Acabat de Façanes	Les façanes es construeixen de la mateixa manera que els murs però el seu acabat exterior es mitjançant obra vista. Únicament es realitza un acabat diferent a la cantonada sud-est on s'hi instal·la un acabat amb resines per tal de simular una canal de roca i un rocòdrom.	4 façanes + 3 façanes de pati interior
Murs	Els murs de l'edifici central tenen un gruix de 30cm en tots els espais ja que asseguren una compartimentació REI 240 entre qualsevol espai. Estan formats per bloc de formigó amb un recobriment de morter de formigó refractari.	1.551m lineals de mur



Escales	Les escales es construeixen amb lloses prefabricades de formigó armat excepte l'escala que parteix del taller i arriba fins a la coberta que es una escala metàl·lica i l'escala d'incendis exterior.	30 trams d'escala de 3.5m de desnivell
Portes	Les portes igual que els murs tenen una funció compartimentadora pel que fa als fums, gasos i temperatura dels diferents escenaris amb foc que es realitzen a l'interior i per tant s'instal·len portes EI ₂ 120 – C4	116 portes
Paviments	Els paviments es realitzen amb acabat de formigó anivellat	4.291 m ²
Cobertes	Les cobertes d'aquest edifici, son del tipus transitable, amb acabat de plaques de formigó	750 m ²
Instal·lacions		Nº elements
Drenatge i recollida d'aigua	Tot l'edifici disposa de baixants i embornals en el paviment per tal de canalitzar l'aigua utilitzada en l'extinció o en el refredament de fums a través dels ruixadors. Al nivell -1 a l'aparcament a mes a mes es disposa de dos petits pous de recollida d'aigua amb bombes de buidatge que bombegen l'aigua vers el sistema de clavegueram	11 baixants 2 bombes de buidatge
Instal·lació de Gas	L'edifici disposa d'una instal·lació de gas, controlada remotament des de l'edifici de control que serveix per alimentar de forma autònoma els diferents elements de simulació mitjançant safata de gas. Es disposa de preses de gas en diversos espais els quals es poden tancar manualment des del mateix lloc en cas de desconnectar el simulador.	69 connectors
Instal·lació d'Extracció Forçada de Fums	En tots els espais que no tenen comunicació vertical amb altres s'hi disposa una reixa de ventilació connectada a un extractor de gran potència el qual a la vegada condueix els fums vers un rentador de fums tipus scrubber.	118m de conductes 1 scrubber
Generador de fum de parafina	Paral·lelament a la Instal·lació d'extracció forçada de fums i utilitzant el mateix pas del conducte d'extracció s'instal·len les conduccions de fum artificial generat mitjançant un generador de fum de parafina ubicat a la zona tècnica.	118m de conducte 1 Generador
Instal·lació de Ruixadors de Diluvi	Es disposa en tots els espais on estigui previst que s'hi puguin reproduir o simular incendis d'un sistema de ruixadors oberts tipus diluvi que es poden actuar independentment segons la zona i que tenen la finalitat de controlar la temperatura que s'assoleix i evitar que es puguin produir danys a l'estructura.	26 zones d'extinció 211 ruixadors
Sensors de Temperatura	Ubicats en els espais on hi ha ruixadors permeten conèixer des de la sala de control en tot moment quina es la temperatura que s'assoleix en un espai determinat i en cas de sobrepassar les prestacions de l'edifici s'activaria remotament el sistema de ruixadors i l'extracció forçada de fums.	76 sensors

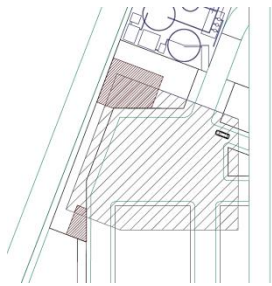
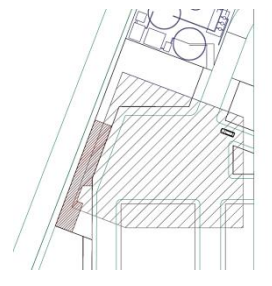
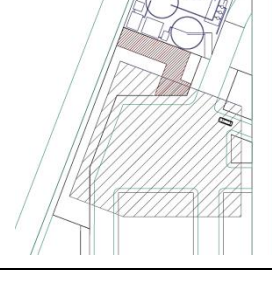
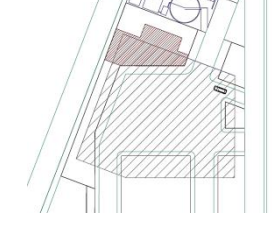
Taula 18. Descripció tècnica Edifici Central



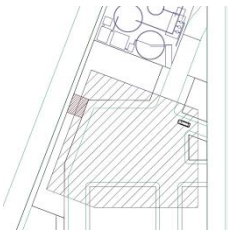
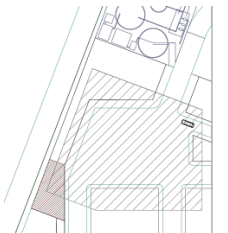
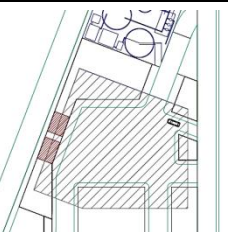
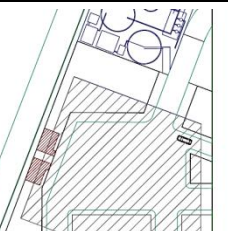
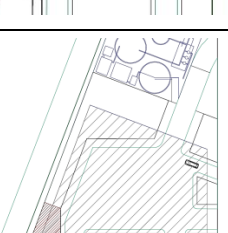
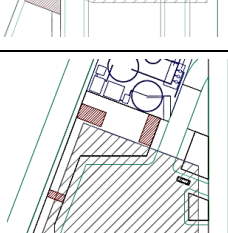
6.3.3 EDIFICI LATERAL

L'Edifici Lateral es troba delimitat per la instal·lació de depuració d'aigües al nord, la Plaça Coberta a l'est, l'autopista a l'oest i la façana 1 als sud. Conté diferents espais dedicats tant a pràctiques amb foc com també destinats a altres tipus de pràctiques com les d'orientació sense visibilitat. Aquest edifici té accessos tant des del nivell de la nova rasant a +2m del nivell de la rasant actual (plaça i carrers) com des del nivell inferior a -1.5m respecte la rasant actual i per tant des de l'espai limítrof amb l'Autopista.

Veure plànols 9, 10 i 11 a de l'Annex 1 de plànols.

EDIFICI LATERAL			
Sub-Espais	Descripció	Sup. m ²	Representació Zona
Magatzems	Al nivell -1 es troben situats un magatzem per a material a utilitzar en pràctiques d'excavació i exercicis a l'autopista i un altre al costat de l'accés del túnel de fums per guardar-hi el material d'equips de respiració autònoma.	253 + 55 = 308	
Túnel de fums	Aquests espais ocupen tant el nivell -1 com el nivell de PB, disposa al nivell inferior d'una sala de breafing, una pre-sala amb bicicletes estàtiques per aconseguir un cert desgast previ i la part dedicada a entrenar la progressió en espais confinats i de difícil accés. Des d'aquest espai s'accedeix per dues escales de cargol al nivell superior on hi ha un recorregut entre envans. Des de la plaça també es pot accedir a l'espai d'orientació entre envans.	317	
Sales d'instal·lacions	També al nivell -1 a la part nord, s'hi situa l'espai destinat al cilindre de gas per al subministrament als diferents simuladors amb safata de gas ubicats en el camp de pràctiques, els generadors de fum de parafina i també a 2 rentadors de fums.	238	
Indústria / Magatzem	Al nivell de PB, a la part Nord de l'Edifici Lateral i amb una altura de 10,5m s'hi ubica l'espai destinat a simular una indústria o emmagatzematge industrial. Aquest espai preveu la col·locació de prestatgeries o elements que simulin processos industrials i disposa d'una coberta amb punts preparats per a poder realitzar-hi pràctiques d'obertures d'exitoris d'emergència.	323	



EDIFICI LATERAL			
Sub-Espais	Descripció	Sup. m ²	Representació Zona
Estació Transformadora	També en PB i amb altura de 10,5m adjacent a la indústria a la part central de l'Edifici s'hi troba un simulador d'Estació Transformadora de mitja tensió.	45	
Supermercat	A la part Sud de l'Edifici en PB i amb una altura de 7m s'hi ubica l'espai destinat a representar un supermercat.	183	
Estudis	Al nivell +1 a la part central de l'Edifici s'hi troben 2 estudis amb balconada vers la plaça i als quals s'hi accedeix per una escala comuna	98	
Golfes	Damunt dels Estudis al nivell +2 s'hi ubiquen 2 golfes amb finestral tipus velux que s'obre a una coberta inclinada.	78	
Espai Diàfan	Des d'una de les golfes es comunica amb un espai diàfan situat a damunt del supermercat i en el nivell +2. Previst per a poder ser utilitzat amb usos diversos o no previstos d'entrada en el projecte.	183	
Nuclis d'escalas	Es disposa de 3 nuclis d'escalas: dos d'ells recorren des de planta baixa fins a coberta mentre que un també comunica amb el nivell -1.	109	

Taula 19. Descripció d'Espais Edifici Lateral



EDIFICI LATERAL		
Sistema Estructural		Nº elements
Fonamentació	La fonamentació de l'edifici Lateral es realitza mitjançant sabates aïllades, sota cada un dels pilars.	44 sabates
Forjats	Els forjats son forjats continus mitjançant llosa de formigó armat. Tenen un cantell de 50cm ja que incorporen una capa aïllant tèrmica formada per llana de roca i un recobriment amb formigó refractari per tal de protegir la capacitat estructural dels efectes del foc i la temperatura. Es consideren REI 240	2.950 m ²
Pilars	Els pilars son de formigó armat de dimensions 50x50cm o 50x100cm i disposen igual que el forjat d'un recobriment doble de protecció tèrmica format per llana de roca i morter de formigó refractari. Es consideren REI 240.	217 pilars
Sistema Constructiu		Nº elements
Acabat de Façanes	Les façanes es construeixen de la mateixa manera que els murs però el seu acabat exterior es divers. Se simulen façanes d'edificis diferents. La façana posterior que dona a l'Autopista es construeix directament en formigó i es una superfície cega de grans dimensions que es pot utilitzar també com a rocòdrom instal·lant-hi preses d'escalada.	7 façanes
Murs	Els murs de l'edifici Lateral tenen un gruix de 30cm en tots els espais en que es realitzen pràctiques amb foc ja que asseguruen una compartimentació REI 240. Estan formats per bloc de formigó amb un recobriment de morter de formigó refractari.	1.132 m
Escales	Les escales es construeixen amb lloses prefabricades de formigó armat, cada tram supera un desnivell de 3.5m.	11 trams d'escala
Portes	Les portes igual que els murs tenen una funció compartimentadora pel que fa als fums, gasos i temperatura dels diferents escenaris amb foc que es realitzen a l'interior i per tant s'instal·len portes EI ₂ 120 – C4	44 portes
Paviments	Els paviments es realitzen amb formigó	2.950 m ²
Cobertes	En aquest edifici hi ha tres tipus de coberta per un cantó la coberta transitable de la planta superior, per altre el petit tram de coberta inclinada de la zona de les golfes i finalment una coberta amb panell Sandwich preparada per poder ser fàcilment substituïda sobre la industria	736 m ²
Instal·lacions		Nº elements
Drenatge i recollida d'aigua	Tot l'edifici disposa de baixants i embornals en el paviment per tal de canalitzar l'aigua utilitzada en l'extinció o en el refredament de fums a través dels ruixadors.	6 baixants



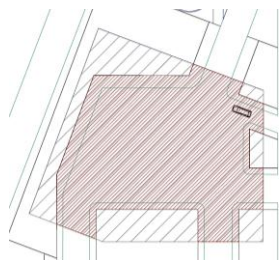
Instal·lació de Gas	L'edifici disposa d'una instal·lació de gas, controlada remotament des de l'edifici de control que serveix per alimentar de forma autònoma els diferents elements de simulació mitjançant safata de gas. Es disposa de preses de gas en diversos espais les quals es poden tancar manualment des del mateix lloc en cas de desconnectar el simulador.	8 connectors
Instal·lació d'Extracció Forçada de Fums	En tots els espais previstos per a la realització de pràctiques amb foc es disposen reixes i conductes de ventilació a l'alçada del sostre. Aquestes extreuen els fums mitjançant un extractor de gran potència el qual a la vegada condueix els fums vers un rentador de fums tipus scrubber situat a la zona d'instal·lacions	135 m de conductes + 2 scrubbers
Generador de fum de parafina	Paral·lelament a la Instal·lació d'extracció forçada de fums i utilitzant el mateix pas del conducte d'extracció s'instal·len les conduccions de fum artificial generat mitjançant un generador de fum de parafina ubicat a la zona d'instal·lacions i emmagatzematge de gas.	135 m de conducte 1 generador
Instal·lació de Ruixadors de Diluvi	Es disposa en tots els espais on estigui previst que s'hi puguin reproduir o simular incendis d'un sistema de ruixadors oberts tipus diluvi que es poden actuar independentment segons la zona i que tenen la finalitat de controlar la temperatura que s'assoleix i evitar que es puguin produir danys a l'estructura.	47 ruixadors
Sensors de Temperatura	Ubicats en els espais on hi ha ruixadors permeten conèixer des de la sala de control en tot moment quina es la temperatura que s'assoleix en un espai determinat i en cas de sobrepassar les prestacions de l'edifici s'activaria remotament el sistema de ruixadors i l'extracció forçada de fums.	10 sensors

Taula 20. Descripció tècnica Edifici Lateral

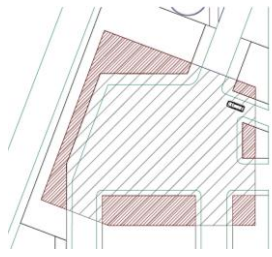
6.3.4 PLAÇA COBERTA

La Plaça Coberta es l'espai cobert central que hi ha entre els edificis Central i Lateral, l'Edifici de control i les façanes. La funció d'aquest espai es el de reproduir un espai obert a l'aire lliure però amb la possibilitat de recollir els fums que s'hi generin i evitar que aquests siguin emesos directament a l'atmosfera.

Veure plànols 12 i 13 de l'Annex 1 de plànols.

PLAÇA COBERTA			
Sub-Espais	Descripció	Sup. m ²	Representació Zona
plaça	La plaça es pròpiament l'espai a nivell de planta baixa que queda sota la coberta. En aquest espai si simulen els diferents elements propis de la urbanització duna plaça o carrers: voreres, embornals, tapes de registre, hidrants. També es l'espai des d'on s'accedeix als diferents edificis adjacents i a l'aparcament subterrani des d'una caixa d'escala aïllada tipus pàrquing municipal.	1.630	



PLAÇA COBERTA			
Sub-Espais	Descripció	Sup. m ²	Representació Zona
Cobertes	Sota la coberta de recollida de fums també s'hi troben part dels espais de coberta dels edificis adjacents. Això permet realitzar pràctiques que incloguin tota l'alçada de l'edifici fins a la coberta d'aquest i mantenir sempre la capacitat de recollir els fums generats	619	

Taula 21. Descripció d'espais plaça Coberta

PLAÇA COBERTA		
Sistema Estructural		Nº elements
Paviment	Sota el paviment de la plaça es disposen diverses capes de terres extretes del propi terreny del camp de pràctiques, omplint els espais que queden entre les galeries de clavegueram. Finalment es culmina amb base i sub-base de tot-u i formigó, No s'utilitza asfalt ja que aquest es combustible i es degrada en cas d'incendi.	1.625 m ²
Coberta	La coberta es un element estructural i de tancament de grans dimensions. Es recolza sobre els pilars de la pròpia estructura dels edificis adjacents. Des d'aquests recorren un seguit de jàsseres fins que travessen la llum de l'espai.	2.249 m ²
Pilars	Els pilars son de formigó armat de dimensions 50x50cm i provenen de la pròpia estructura dels edificis limítrofs.	52 pilars
Jàsseres	D'estructura d'acer i protegides contra el foc es situen paral·leles i separades 10 m entre cadascuna d'elles, es disposen en sentit sud-nord cobrint tota l'amplada de la plaça.	6 Jàsseres
Bigues, biguetes i Corretges	Els espais entre jàsseres, son coberts amb un entramat d'estructura de barres formada per bigues, biguetes i corretges també protegides contra el foc	A determinar
Sistema Constructiu		Nº elements
Tancament de la Coberta	La coberta es tanca amb xapa metàl·lica i alguns punts d'envidriament per permetre el pas de la llum natural i així simular un espai obert.	2.249 m ²
Tancaments verticals	Els tancaments verticals permeten el confinament de la capa de fums que es pugui acumular a la coberta mentre no es extreta pel sistema d'extracció de fums. Estan formats per xapa d'acer i als punts on coincideix amb l'accés d'un carrer es disposen de portes tipus cortina.	1.190 m ²
Instal·lacions		Nº elements
Drenatge i recollida d'aigua	La coberta per la gran superfície que representa te la capacitat de recollir les aigües pluvials i drenar-les vers els dipòsits d'aigua de la instal·lació limitant d'aquesta manera el consum d'aigua de la xarxa.	6 baixants pluvials
Instal·lació d'Extracció Forçada de Fums	Repartits de forma equidistant per la superfície de la coberta es disposen 5 reixes de ventilació de gran capacitat connectades a dos extractors de gran potència, un situat a l'Edifici Central i l'altre a l'Edifici Lateral.	5 reixes d'extracció 2 extractors



Taula 22. Descripció tècnica plaça coberta




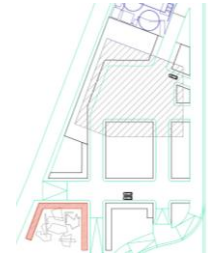

6.3.5 FAÇANES

La instal·lació disposa al voltant dels edificis amb espais de pràctica interiors i dels carrers, una sèrie de façanes (Edificis oberts per la seva part posterior) que s'aixequen fins a 10.5m amb 3 nivells (pb, 1r i 2n) i que tenen diversos propòsits.

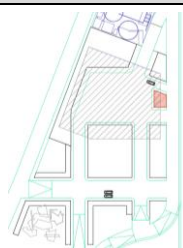

En primer lloc augmentar el realisme de les intervencions al quedar aquestes emmarcades per un entorn urbà realista amb la possibilitat de disposar d'actors o figurants als balcons i finestres veïnes.

En segon lloc servir pròpiament com a escenari per a entrenaments sense foc com podrien ser: alguns rescats urbans, obertura de portes (a aquest efecte s'ha previst a una de les façanes diverses tipologies de portes que puguin ser canviades amb facilitat), voladures, intervencions de patologies de l'edificació (sanejaments de façanes, apuntalaments, etc..). Els acabats i les tipologies constructives de cada tram de façana seran diversos per tal de representar la varietat habitual que es pot trobar en les intervencions.

Veure plànols 14, 15 i 16 adjuntats a l'Annex 1 de plànols.

FAÇANES			
Sub-Espais	Descripció	Sup. m ²	Representació Zona
Façana 1 (oest)	La Façana 1 es la que es troba en front de la façana del Carrer Oest de l'Edifici Central. Consta del mur de façana des de planta baixa fins a la segona planta i un petit forjat en cada nivell. Per darrera baixa fins al nivell -1 on es troba la sortida d'emergència i de preparació d'escenaris de l'aparcament soterrat i també l'accés al túnel de fums. A través del forjat del nivell de pb també es pot accedir al supermercat.	428	
Façana 2 Edifici Esfondrament (Sud-Oest)	La façana 2, representa la façana que ha quedat d'empeus en un edifici esfondrat pel seu interior. Al obrir les portes a part d'un petit espai corresponen als forjats que permeten l'accés als balcons i finestres superiors ja apareixen tot un seguit d'estructures col·lapsades. Corresponents a l'Edifici esfondrat.	590	
Façana 3 Obertures (Sud)	La façana 3 es la que està preparada per realitzar pràctiques de voladures de portes i altres metodologies d'entrada en edificis. Els marcs de les portes es poden desmuntar de manera senzilla per facilitar	468	



FAÇANES			
Sub-Espais	Descripció	Sup. m ²	Representació Zona
Façana 4 (Plaça)	La façana 4 situada en el perímetre de la plaça disposa en la seva planta baixa d'un petit magatzem per a material a utilitzar en els exercicis. S'eleva fins al nivell del segon pis i la seva estructura ajuda a suportar el pes de la coberta.	173	
Façana 5 (Plaça)	La façana 5 també situada en el perímetre de la plaça té a la planta baixa un espai tancat mentre que en les plantes 1 i 2 la seva part posterior es oberta. La seva estructura també va lligada al suport de la coberta de la plaça.	321	

Taula 23. Descripció d'Espais Façanes

FAÇANES		
Sistema Estructural		Nº elements
Fonamentació	La fonamentació les façanes es realitza mitjançant sabates aïllades sota cada un dels pilars i dimensionades tenint en compte la càrrega tributada per part de la coberta de la plaça.	47 sabates
Forjats	Els forjats son forjats continus mitjançant llosa de formigó armat.	1.976 m ²
Pilars	Els pilars son de formigó armat de dimensions 50x50cm	157
Sistema Constructiu		Nº elements
Façanes	Es construeixen les façanes amb tipologies constructives diferents. Façanes d'obra, mur de formigó, façanes de plaques prefabricades, amb arcades, vidriades, etc..	13 cares de façana
Escales	Les escales son metàl·liques conformades a partir de perfils d'acer i cada tram salva un desnivell de 3.5m.	14 trams d'escala
Portes	Les portes i finestres dels balcons poden ser de tipologies diverses d'acord amb la tipologia de la façana en qüestió. Tot i això en les façanes 4 i 5 s'instal·len portes i finestres de xapa d'acer galvanitzat ja que a l'interior de la plaça s'hi poden fer pràctiques amb foc.	10 portes
Cobertes	Únicament les cobertes de les façanes 1, 4 i 5 son transitables mentre que les de les façanes 2 i 3 no ho son i no s'hi pot accedir amb cap escala..	623 m ²
Instal·lacions		Nº elements
Drenatge i recollida d'aigua	Es drena l'aigua que pugui caure a les cobertes de les façanes amb un baixant pluvial per façana	5 baixants

Taula 24. Descripció tècnica Façanes

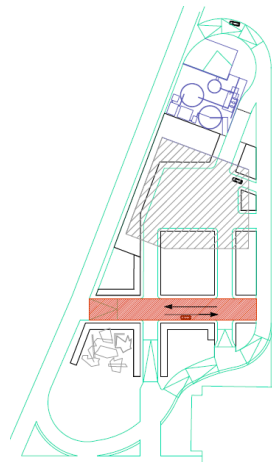
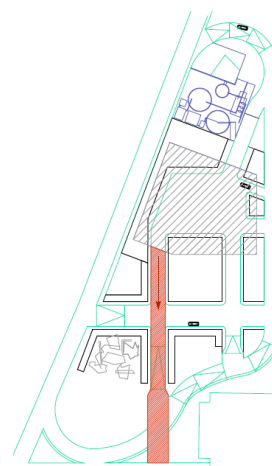


6.3.6 CARRERS

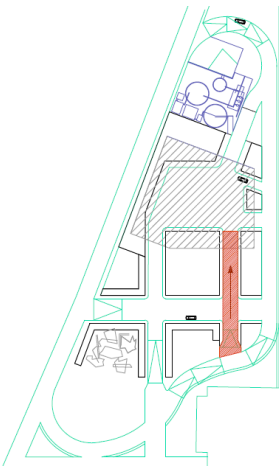
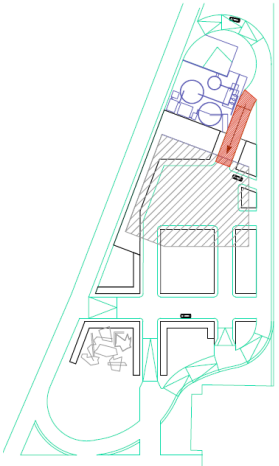
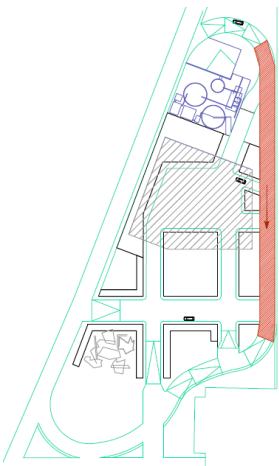
Els carrers son per un cantó els vials que permeten accedir a les diferents instal·lacions del camp de pràctiques però per altra banda son un espai intrínsec dels escenaris d'entrenament. Així doncs, aquests incorporen els elements propis d'obra civil com hidrants, fanals, semàfors, mobiliari urbà, voreres, embornals, pous d'accés a les clavegueres, vial per vehicles, etc.

Els carrers interiors que queden entre edificis simulen carrers d'un nucli urbà mentre que els carrers perimetrals simulen carreteres i el tram més llarg una autopista. Tots els carrers excepte el carrer sud tenen un sentit únic de circulació. Aquest sentit caldrà respectar-lo a l'hora de realitzar les pràctiques ja que d'aquesta manera s'eviten incidents fortuïts. En cas de que un grup estigui bloquejant un carrer d'accés d'un altre grup es pot permetre de forma puntual la circulació en un sentit diferent.

Els carrers es poden observar correctament al plànol 2 adjuntat a l'Annex 1 de plànols.

CARRERS			
Sub-Espais	Descripció	Sup. m ²	Representació Zona
Carrer Sud	El carrer Sud de 77 m de llarg i 13 m d'ample presenta a la part que comunica amb l'autopista d'una rampa del 27% per tal de poder realitzar alguna pràctica de conducció. Disposa de dos sentits de circulació.	1001	
Carrer Oest	El carrer oest de 107 m de llarg i 10 m d'ample presenta a la seva part intermitja una rampa del 17,5%. El seu sentit únic de circulació va des de la plaça i vers l'actual pàrquing darrere l'escola de bombers.	1070	



CARRERS			
Sub-Espais	Descripció	Sup. m ²	Representació Zona
Carrer Est	Té 58 m de llarg i 10 m d'ample. Discorre de sud a nord vers la plaça i a la seva part inicial presenta una petita rampa del 10%	580	
Carrer Nord	Té 35 m de llarg i 13 d'ample, es pla i discorre vers la plaça.	455	
Carrer Exterior	De 138 m de llarg i 8 m d'ample discorre en sentit Sud i es pla en la seva totalitat, dona accés a els carrerons d'accés a la plaça i a el carrer sud.	1.104	

Taula 25. Descripció d'Espais Carrers



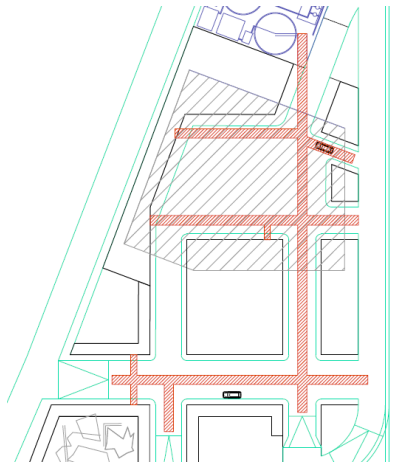
CARRERS		
Sistema Estructural		Nº elements
Paviment	Sota el paviment dels carrers es disposen diverses capes de terres extretes del propi terreny del camp de pràctiques, omplint els espais que queden entre les galeries de clavegueram. Finalment es culmina amb base i sub-base de tot-u i acabat de formigó,	5.151 m ²
Instal·lacions		Nº elements
Drenatge i recollida d'aigua	Es disposa de vorades drenants i embornals que evacuen les aigües vers el sistema de clavegueram	24 embornals

Taula 26. Descripció tècnica Carrers

6.3.7 SUBSÒL

El subsòl format pel clavegueram te la funció de recollir les aigües utilitzades en els diferents exercicis tant exteriors com a l'interior dels edificis i canalitzar-la vers la depuradora. Addicionalment però també es un escenari d'entrenament molt específic.

Al plànol 2 de l'annex 2 de plànols es pot veure amb mes detall el subsòl.

SUBSÒL			
Sub-Espais	Descripció	Sup. m ²	Representació Zona
Clavegueram	<p>El subsòl està format per les galeries de clavegueram que recorren per sota els carrers i la plaça però també disposa d'algunes galeries d'accés. En superfície cada certa distancia es disposa de pous de registre i accés al clavegueram.</p> <p>També a través de les galeries de clavegueram es realitza el pas de certes instal·lacions com per exemple l'abastament d'aigua i gas.</p>	556	
Sistema Estructural			Nº elements
Galeria	La galeria està formada per peces prefabricades de formigó armat amb vorera interior i volta.		275 m
Instal·lacions			Nº elements
Drenatge i recollida d'aigua	Des dels embornals i els baixants dels edificis es canalitza l'aigua amb arquetes i col·lectors de PVC		20 col·lectors

Taula 27. Descripció d'espais i tècnica del subsòl

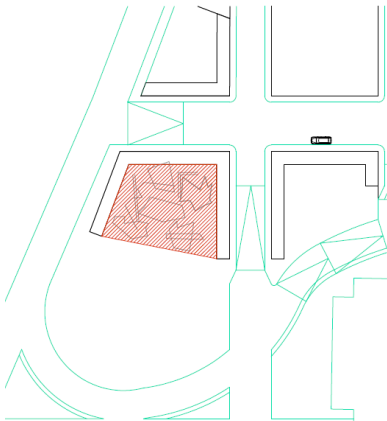
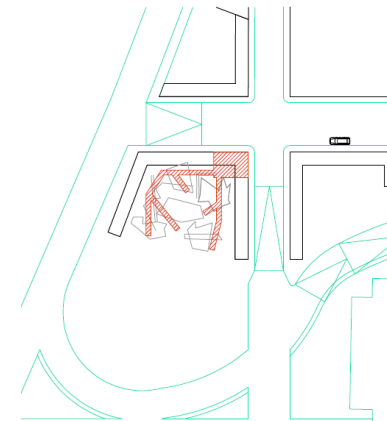


6.3.8 EDIFICI ESFOND RAT

Darrere de la façana 2 se situen un seguit d'estructures especialment col·locades per simular un esfondrament. Aquestes simulen forjats lleugerament separats per tal de permetre el pas de persones, murs inclinats, etc.

Sota aquestes estructures i subterràniament s'estén una petita xarxa de galeries que permeten el posicionament de víctimes soterrades per la runa sense deixar traces ja que en l'entrenament amb gossos i guies canins es necessari que els gossos trobin la víctima directament per la olor que desprèn des del lloc on és i no per la traça ja que en un esfondrament real no hi hauria traça.

Es poden observar els detalls al plànol 2 de l'Annex 2 de plànols.

EDIFICI ESFOND RAT			
Sub-Espais	Descripció	Sup. m ²	Representació Zona
Zona d'estructures col·lapsades	.Les estructures col·lapsades son forjats, murs i pilar que es dissenyen de tal manera que permeten el pas de persones arrossegant-se o en alguns punts dretes. Tot i simular un esfondrament estan fermament unides i l'estructura calculada de manera que no hi ha perill d'esfondrament real.	468	
Galeries subterrànies	Les galeries son fetes amb peces de formigó armat i permeten el pas d'una persona encongida. Tenen pendent i per tant cadascuna dona sortida a un nivell diferent. A aquest sistema de galeries s'hi pot accedir tant des de la pròpia construcció de la façana (disposa d'una escala d'accés al distribuïdor de les galeries) o bé a peu pla des de l'accés de la zona del pàrquing passant per un extrem del clavegueram.	120	
Sistema Estructural			Nº elements
Forjats, murs i pilars	Es disposen d'una manera aparentment caòtica, seguint el patró d'un esfondrament. Estan formats per peces de formigó armat prefabricades i unides al lloc.	varis	
Galeries	Estan formades per galeries i tubs de formigó armat prefabricats.	5	



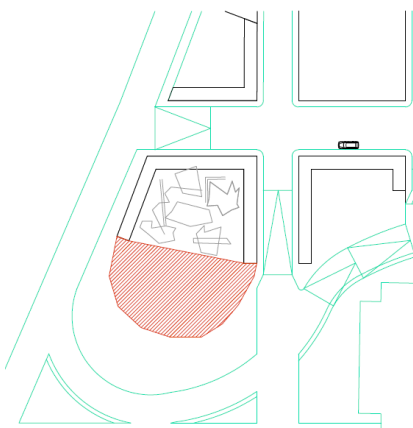
Taula 28. Descripció d'espais i tècnica de l'Edifici Esfondrat

6.3.9 CAMP DE RUNA

El camp de runa es troba a continuació de l'edifici esfondrat i està format per elements de runa mòbils (no estan fixats a l'estructura com els forjats col·lapsats de la zona de l'edifici esfondrat) i que es poden modificar per tal de recrear escenaris i entorns diferents.

Entre altres elements s'hi pot trobar muntanyes de sorra i grava per tal de practicar apuntalaments i progressió en rases, també vehicles, elements estructurals, fustes i palets, troncs, etc. Aquesta zona pot tenir una extensió màxima dins del descampat delimitat pel vial, però es pot netejar i acumular vers la zona de l'esfondrament per tal d'alliberar espai i poder disposar d'un descampat pla per a altres usos.

En el plànol 2 de adjuntat a l'Annex de plànols es pot observar la ubicació detallada d'aquest espai

CAMP DE RUNA			
Sub-Espais	Descripció	volum	Representació Zona
Camp de Runa	Es un espai situat damunt d'un ferm de terreny compactat, tot i que no pavimentat. Damunt d'aquest ferm s'hi situen els elements de runa amb la disposició que es requereixi.	640m ² Aprox.	

Taula 29. Descripció del Camp de runa

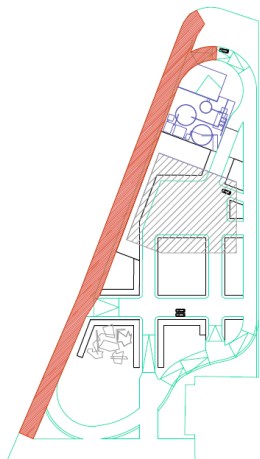


6.3.10 AUTOPISTA

L'autopista es el vial exterior que limita el camp per l'oest. Simula una calçada d'un sol sentit en una autopista de dos carrils. S'hi simulen elements com un panell indicador de sortida, punt quilomètric, post de SOS, mitjana, voral i a la part nord una sortida de l'autopista cap a la dreta.

Alguns espais, tot i que pocs, tenen sortida vers l'autopista, per això es disposa d'un cert marge d'espai entre aquestes sortides i el vial. Tot i això, es tracta d'un escenari d'entrenament i per tan la circulació a través ha de ser a baixa velocitat.

Veure plànol 2 adjuntat a l'Annex 2 de plànols

AUTOPISTA			
Sub-Espais	Descripció	volum	Representació Zona
Autopista	D'uns 240 m de llarg i 10 m d'ample discorre plana excepte en els seus extrems i a la sortida en rampa situada també a l'extrem final d'aquesta.	2500 m ²	
AUTOPISTA			
Sistema Estructural			
Paviment	El paviment es tracta de dues capes de tot-u compactat damunt del terreny i un acabat amb asfalt. Al cantó esquerra s'hi disposa una mitjana tipus new-jersey i al cantó dret una tanca tipus ondulada.		
Instal·lacions			
Senyalització i posts d'avis SOS	Es disposen diversos elements de senyalització, un d'indicació de sortida, una fita quilomètrica i alguns de limitació de velocitat. Addicionalment també s'hi incorpora un post d'avis SOS com els que es poden trobar a les autopistes.		

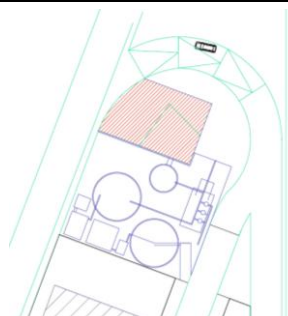
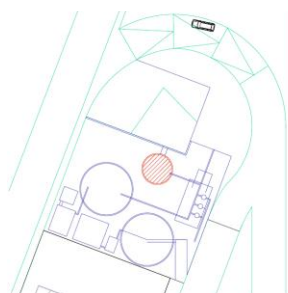
Taula 30. Descripció d'espais i tècnica de l'Autopista



6.3.11 ESPAI AQUÀTIC

L'espai aquàtic situat aigües avall de la depuradora té una doble funció. Per un cantó fa les funcions de dipòsit de les aigües d'us per a les pràctiques però a la vegada es un espai especialment dissenyat per a la realització de pràctiques en medi aquàtic. Permet realitzar pràctiques de rescat subaquàtic en un entorn relativament complex.

Al plànol 18 de l'Annex 2 de plànols es pot observar l'espai aquàtic i els seus elements.

ESPAI AQUÀTIC			
Sub-Espais	Descripció	volum	Representació Zona
Bassa amb entrada en platja	Es tracta d'una bassa de d'uns 15m x 15m i 5 m de profunditat. La seva entrada es amb un lleuger pendent vers l'aigua com un varador de barques. A la seva part inferior disposa d'un tub circular d'uns 80cm d'ample que donen accés al pou.	1.125 m ³	
Pou	Es tracta d'un pou de 6.4m de diàmetre i 10m de profunditat connectat per un tub amb la Bassa. Des de la base d'aquest pou es pot captar aigua per a bombejar-la vers el sistema d'abastament d'aigua. Per aquest motiu no es poden realitzar pràctiques al pou mentre es realitzen pràctiques amb us d'aigua de l'abastament.	321 m ³	
Sistema Estructural			Nº elements
dipòsits	Els dipòsits son de formigó armat i amb tractament impermeabilitzador		2
Instal·lacions			Nº elements
Bombeig d'aigua	Des del pou es bombeja aigua vers el sistema d'abastament.		

Taula 31. Descripció d'espais i tècnica de l'espai aquàtic

6.3.12 EDIFICI DE CONTROL

L'Edifici de Control Està situat en front de l'Edifici Central a l'altre vorera del carrer Est. Es el centre neuràlgic de la instal·lació des d'on es monitoritzen i controlen tots els sistemes tant de simulació com de seguretat i es porta el control i el timing de les pràctiques.

Mentre es desenvolupen pràctiques en aquest espai hi ha d'haver personal per encarregar-se de supervisar les operacions i els sistemes de seguretat.

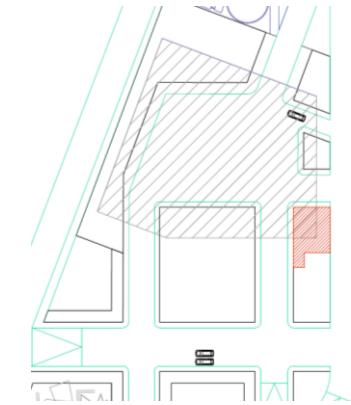
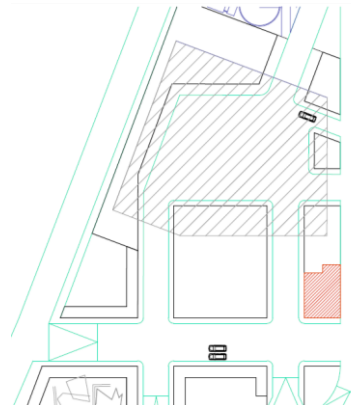
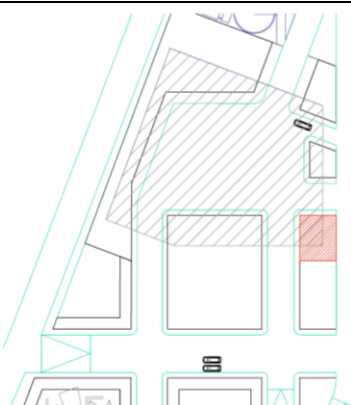
Aquest Edifici està col·locat estratègicament per permetre des d'aquest es pugui observar tant l'Interior de la Plaça com l'exterior de l'Edifici Central. Els espais dels que no disposa visió directa



es controlen també per un sistema de circuit tancat de Televisió.

L'Edifici també disposa de vestidors i sala tipus aula. Aquests dos espais estan destinats a preparar el personal extra i actors per a la realització d'exercicis a gran escala, per a fer el breafing inicial repartir rols, caracterització, vestimenta i maquillatge. D'aquesta manera es mantenen separats dels receptors de la pràctica que sortirien des del Parc de Bombers o des de la cotxera de l'actual Escola de Bombers i Protecció Civil fins que aquest Parc de Bombers simulat no sigui construït.

En el plànol 19 adjuntat a l'Annex 2 de plànols es poden observar les característiques i distribució d'aquest edifici.

EDIFICI DE CONTROL			
Sub-Espais	Descripció	Sup. m ²	Representació Zona
Sales de Control	Les sales de control es troben dividides en dues plantes la planta primera i la segona. Això es deu al fet que en una s'hi porta la gestió de tota la operativa de les pràctiques i la monitorització dels sistemes de seguretat, mentre que en l'altre s'hi concentra tot el control de la preparació de les pràctiques i el manteniment preventiu.	250	
Aules i vestidors	Els vestidors es troben a la planta baixa mentre que l'aula es troba a la primera planta. Damunt de l'aula ja hi ha directament la coberta quedant d'aquesta manera l'Edifici amb un nivell rebaixat per aquesta zona. Això facilita les pràctiques amb autoescala o grua que es puguin dur a terme a la Torre de l'Edifici Central	252	
ºEspai per observadors	L'espai per a observadors es situa a la planta baixa i en la coberta de l'Edifici i disposa de visió tant de visió sobre l'espai de la plaça com de l'exterior de la coberta directament vers l'Edifici Central.	115	



Taula 32. Descripció d'espais de l'Edifici de Control

EDIFICI DE CONTROL		
Sistema Estructural		Nº elements
Fonamentació	La fonamentació de l'edifici Lateral es realitza mitjançant sabates aïllades, sota cada un dels pilars.	18
Forjats	Els forjats son forjats continus mitjançant llosa de formigó armat.	864 m ²
Pilars	Els pilars son de formigó armat de dimensions 50x50cm.	54
Sistema Constructiu		Nº elements
Acabat de Façanes	Les façanes de l'Edifici de control son d'obra vista, però disposen d'elements d'envidriament que permeten una bona visió de l'exterior des de les sales de control i d'observadors.	4 façanes
Escales	Les escales es construeixen amb lloses prefabricades de formigó armat, cada tram supera un desnivell de 3.5m.	3 trams d'escala
Portes	Les portes instal·lades son les habituals per un edifici de característiques normals, EI 60 per les que donen accés a la Sala de Control i sense classificació la resta. Hi ha l'excepció de la Porta que dona accés a l'interior de la plaça, aquesta ha de tenir funció compartimentadora pel que fa als fums, gasos i temperatura que pugui provenir de la plaça i concretament de l'entrada de l'Aparcament subterrani, per tant s'instal·len portes EI ₂ 120 – C5	14
Paviments	Els paviments es realitzen amb formigó i pintura d'epòxi	864 m ²
Cobertes	Les cobertes d'aquest edifici son transitables i per tant estan acabades amb llosetes de formigó prefabricat.	288 m ²
Instal·lacions		Nº elements
Drenatge i recollida d'aigua	Es disposa de baixants pluvials per recollir l'aigua de la coberta	4 baixants
Enllumenat i instal·lacions elèctriques	Es disposa d'instal·lacions elèctriques suficients per tal de fer funcionar tots els sistemes.	varies



INSTAL·LACIONS DE CONTROL	<p>Es disposarà de dues sales de control. En primer lloc per tal de disposar dels sistemes de control necessaris caldrà la implementació d'un sistema que integri les diferents centrals de detecció, mòduls monitors dels diferents sistemes de control de subministrament. Etc. Per això s'haurà de dissenyar un sistema amb un sinòptic de control i monitorització tipus SCADA.</p> <p>A part d'això s'haurà de disposar dels elements remots de control de les instal·lacions de:</p> <ul style="list-style-type: none">- Gas- Generació de fum- Ruixadors- Extracció de fums <p>Aquesta sala de control d'operacions també disposarà d'equips de radiocomunicacions i telefonia per tal de contactar amb els diferents responsables de les pràctiques o membres de l'ISPC.</p> <p>Per altra banda l'altra sala de control monitoritzarà el funcionament dels equips i maquinaria per tal de detectar de forma primerenca estats d'averia o mal funcionament. La finalitat d'aquesta sala es la d'implantar un sistema de manteniment preventiu que assegurí les prestacions del sistema i el nivell òptim de seguretat.</p>	2 SALES
------------------------------	--	---------

Taula 33. Descripció tècnica de l'Edifici de Control



6.3.13 INSTAL·LACIONS

A continuació s'enumeren les instal·lacions resultants del conjunt dels espais i edificis del camp de pràctiques. Aquestes tot i que se n'ha fet una primera proposta de layout, necessiten un procés de disseny i un projecte específic que se centri en cadascuna d'elles. Aquest disseny doncs, s'escapa de l'abast del present projecte i es deixa a desenvolupar per als ofertants.

INSTAL·LACIONS	característiques
Subministrament d'aigua	Estació de bombeig, dipòsits i conduccions
Drenatge d'aigües	Canalitzacions fins a clavegueram
Depuració d'aigües	Càlcul i disseny de l'Estació de Depuració de les Aigües Residuals
Instal·lacions de foc amb safata de Gas	<p>Elements resistents al foc que simulen mobiliari, vehicles, maquinaria, etc i que disposen en el seu interior de sortidors de gas en una safata amb aigua que fa que el foc cremi de forma realista i a la vegada es pugui controlar en tot moment mitjançant la flama pilot i el subministrament de gas a l'artefacte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Automòbil - Sofà - Butaca - Escriptori - Armari elèctric - Llit - Armari guarda-roba - Contenidor de residus - Forn - Cuina industrial - Bidons metàl·lics industrials - Cinta transportadora - Transformador MT-BT
Subministrament de gas	Canalitzacions, sistema de control remot de vàlvules.
Instal·lacions de fum	Generador de fum de parafina centralitzat i amb conduccions paral·leles al sistema d'extracció que permeten omplir de fum els diferents espais.
Instal·lacions elèctriques	Les necessàries per a fer funcionar tots els equips i sistemes i per mantenir l'enllumenat.
Instal·lacions de protecció i seguretat	Videovigilància, semàfors per indicar la possibilitat de pas quan s'estan realitzant pràctiques, control d'accessos, etc.
Ventilació, extracció de fums	Extractors, conductes i Scrubbers
Control de temperatura	Ruixadors distribuïts amb la finalitat de protegir l'estructura d'una sobretemperatura i per ajudar en el control del foc en cas de que sigui necessari.

Taula 34. Llistat d'instal·lacions i equips



6.4 ESCENARIS D'ENTRENAMENT

A continuació es defineixen de forma sintetitzada quins són els diferents escenaris d'entrenament que es poden implementar a partir de les instal·lacions dissenyades. Es descriuen quines són les necessitats operatives i materials, quin és l'ús simultani dels diferents espais de la instal·lació per a cada escenari plantejat. També es proposa quina podria ser la participació dels diferents actors i agències per tal d'aprofitar les possibilitats de formació ja fos una participació coordinada simultània o bé pràctiques individuals per a cadascun d'ells.

La classificació és la següent:

6.4.1 ESCENARIS AMB FOC:

En primer lloc els escenaris protagonistes del camp de maniobres són els que es duen a terme amb foc i fum. Són els que es duen a terme tant a dins de l'edifici central com en l'edifici lateral o a l'espai de la plaça coberta.

L'ús del foc ja sigui un incendi controlat d'un element real o bé l'ús de sistemes de simulació de foc amb gas serveix per a poder desplegar tot el conjunt d'accions necessàries per resoldre actuacions o emergències com: Incendis de vivenda, Incendis d'edificis singulars, de gran alçada, hotels, incendis d'indústries, tallers i/o magatzems, incendis en aparcaments soterrats, incendis d'infraestructures de subministrament de gas i electricitat o bé d'altres incendis en elements a la via pública com per exemple vehicles, contenidors, etc.

6.4.1.1 Escenari de foc interior contingut en un recinte:

Aquest escenari significa la mínima complexitat dels diferents escenaris amb foc que es poden dur a terme a la instal·lació. Comporta l'actuació d'una dotació de bombers amb vehicle d'aigua amb o sense suport, que accedeixen fins al lloc de l'incendi i realitzen les accions necessàries per extingir-lo. Aquest escenari es pot reproduir en qualsevol dels espais preparats per a suportar càrrega de foc tant si aquest és un espai preparat per generar focs de gas o bé es prepara un escenari amb material combustible real. Aquest escenari es pot posar en pràctica per a la formació de públic en general, d'equips de primera i segona intervenció utilitzant en comptes del material del vehicle de bombers, les instal·lacions i elements de protecció activa contra incendis (BIES, Extintors portàtils, etc.)

Els diferents recintes i espais on es poden realitzar aquests tipus d'exercici són: Cuina del restaurant de l'hotel (foc de fregidora)

- Vestíbul de l'hotel (foc de sofà)
- Habitació de l'hotel/hotel (foc en armari, llit)
- Habitació de la vivenda (foc en escriptori, ordinador, llit...)
- Cuina de la vivenda (paella al foc, campana extractora, rentadora...)
- Sala d'estar de la vivenda (foc de sofà, de televisor...)
- Oficina (foc en ordinador, paperera, quadre de llums, etc...)
- Local
- Magatzem/Indústria



6.4.1.2 Escenaris de foc interior amb propagació horitzontal

En aquest cas s'incrementa un pas la complexitat de l'exercici ja que es planteja un escenari en el que el foc pot estar escampat per diversos espais o be escampar-se progressivament a través de trencaments en la sectorització. En funció d'on es vulgui situar l'escenari d'aquesta pràctica la propagació es podrà realitzar de forma controlada a través dels sistemes de simulació per gas i maniobra del sistema de generació artificial de fum de parafina l'obertura o tancament de comportes en conductes de ventilació des de l'edifici de control, o bé s'haurà de disposar de materials combustibles reals que propaguin el foc d'un espai a un altre. En aquest últim cas, s'haurà de tenir molt en compte de no superar la capacitat de resistència al foc de l'estructura i no superar la càrrega de foc lliandar que es determini per l'espai seleccionat, i per descomptat s'hauran de disposar de mitjans de seguretat tant per a extingir com per a evacuar els participants en cas que es produeixi una situació de perill.

Aquest exercici tot i que principalment aniria destinat a la intervenció de Bombers, pot ser una bona oportunitat per experimentar científicament la propagació del foc, sobretot en el cas dels escenaris en que s'utilitzen materials comuns amb els quals propaga l'incendi. Per això caldria, però, instal·lar temporalment els sensors i aparells de mesura, gravació, etc., necessaris per a dur a terme l'experiment. També pot servir per a demostrar o il·lustrar la importància de la sectorització i les mesures de protecció passiva contra incendis per a la formació de professionals, tècnics i projectistes del món de la seguretat contra incendis.

Els diferents recintes i espais on es poden realitzar aquests tipus d'exercici son:

- Restaurant de l'Hotel (Cuina → Menjador)
- Habitacions de l'Hotel (Habitació → Passadís → Habitació)
- Hotel (Cuina → Menjador → Vestíbul)
- Aparcament subterrani (propagació entre vehicles)
- Vivenda (Per exemple: Menjador → Passadís → Habitació)
- Oficina (Escriptoris → Despatx 1 → Despatx 2)
- Local Comercial

6.4.1.3 Escenaris de foc interior amb propagació vertical

Els escenaris amb propagació vertical son molt similars al cas anterior, tot i que incrementen tant la complexitat, com la perillositat, al tenir persones en diferents alçades d'evacuació. Els escenaris en que el foc propaga verticalment son comuns en aquells casos en que a causa de conductes, shunts o pas d'instal·lacions es trenca la sectorització vertical així com també en el cas que el foc s'extengui al forat d'escala i afecti (ja siguin les flames o bé només el fum) a les plantes superiors. Es un exercici útil per entrenar la actuació completa d'un foc en un edifici, amb la corresponent distribució de tasques (extinció, rescat, etc.).

Per la gravetat que tindria una situació real d'aquest tipus, normalment seria una actuació en la que participarien més dotacions de bombers que en els casos anteriors, amb l'ajuda de Autoescala i a més on normalment també hi intervenen tant la policia com els Serveis



d'Emergències Mèdiques. Així doncs, tot i que el mes habitual serà realitzar la pràctica només per a bombers, també es pot aprofitar per a entrenar conjuntament amb altres cossos la intervenció en un escenari d'aquestes característiques. També igual que en el cas anterior els esforços poden servir per experimentar i comprovar aspectes científics com per exemple la investigació d'incendis que normalment duen a terme el Cos de Mossos d'Esquadra, però que també els Bombers tenen en compte de cara a millorar la prevenció, així com pèrits d'asseguradores a l'hora de determinar responsabilitats i danys, etc (Sans J., (Coord.) [et al.]). Per això en escenaris realitzats amb materials comuns un cop extingit l'incendi pot servir per a realitzar formació en investigació d'incendis.

Els diferents recintes i espais on es poden realitzar aquests tipus d'exercici son:

- Habitatge tríplex
- Hotel (Vestíbul → Atri → Passadís → Habitacions)
- Torre (Propagació d'un pis a un altre)
- Atri de la zona d'oficines (1r pis → 2n pis)
- Qualsevol espai dins l'edifici central amb el seus superiors o inferiors.

6.4.1.4 Escenaris de foc interior trencant per façana

Son escenaris en que l'incendi no es queda contingut dins de l'edifici on te lloc, sinó que a més a més, es fa visible des de l'exterior a través de les diferents obertures per les quals pot sortir i inclús propagar-se. Per evitar emetre fum i contaminants a l'atmosfera aquest tipus d'escenaris es desenvoluparan majoritàriament en les façanes que queden situades dins de la coberta dissenyada expressament per a contenir i recollir els fums.

6.4.1.5 Escenaris de foc d'indústria amb obertura d'exutori d'emergència

Es tracta d'un escenari de foc a l'interior d'un recinte (en aquest cas una indústria) amb una altura lliure de fums molt baixa. En aquest cas, doncs s'acostuma a realitzar el que s'anomena l'obertura d'un exutori d'emergència a la coberta per tal d'alliberar els fums, facilitar l'entrada d'aire fresc i aconseguir fer pujar el nivell de la capa de fums, identificar el focus de l'incendi i procedir a l'extinció.

6.4.1.6 Escenaris de foc a l'exterior afectant edificació

Recull tots aquells escenaris de foc a l'aire lliure que puguin tenir efecte sobre les edificacions adjacents. Es contemplen per exemple escenaris com un foc de contenidor, un vehicle cremant a l'aire lliure però afectant una façana propera, una explosió a la plaça que pugui provocar diversos incendis simultanis en els espais adjacents, etc.

6.4.1.7 Escenaris amb foc a l'exterior

Son escenaris en que es produeix un incendi a l'aire lliure (malgrat que dins del recinte cobert de la plaça per evitar emanació de fums a l'atmosfera) sense l'efecte de confinament de parets i



sostre.

Dins d'aquesta categoria entrarien els focs de vegetació, tot i que en aquest cas s'ha preferit no dissenyar un espai per a pràctiques de foc forestal ja que no s'aconseguiria l'objectiu volgut i també ja que existeixen possibilitats de realitzar aquestes practiques en l'entorn real quan es realitzen cremes controlades.

En la instal·lació proposada els focs a l'exterior serien principalment pràctiques o experimentació d'incendis en vehicles¹⁹ o fins i tot escenaris d'incendi amb mercaderies perilloses (simulant un vessament, fuga, etc.)

6.4.2 ESCENARIS DE RESCAT:

En segon lloc els escenaris que prenen importància són aquells que impliquen el rescat i salvament de persones i bens. Aquests escenaris podran ser duts a terme en qualsevol espai del camp de maniobres que s'adapti a les necessitats de la pràctica, però s'han dissenyat especialment uns espais específics per a la realització de rescats singulars, com puguin ser: rescats aquàtics, esfondraments, rescats verticals i espais confinats.

Els diferents escenaris de rescat poden tenir diferents graus de complexitat que van des de la simple evacuació d'un ferit, fins al simulacre a gran escala d'un terratrèmol amb la participació d'equips de guies canins, maquinaria pesada, etc...

D'altra banda, un seguit d'instal·lacions estan dissenyades per l'entrenament periòdic dels membres dels equips de rescat i de treball habitual en zones de muntanya. Aquests han de poder posar en pràctica les seves habilitats d'escalada, utilització dels equips de progressió vertical, sistemes d'assegurament, etc... per tant es deixarà un espai per a la pràctica habitual d'aquests grups (Bombers del Grup de Recolzament en Actuacions Especials (GRAE) de Muntanya, la Unitat d'Intervenció en Muntanya dels Mossos d'Esquadra, etc...). De totes maneres es considera que per a que l'entrenament sigui complet sempre serà necessària la realització de pràctiques en el medi real.

6.4.2.1 Escenari de salvament d'una víctima i atencions sanitàries primàries

Aquest escenari que pot semblar a priori trivial pot representar una gran oportunitat per tal d'entrenar els serveis que donen assistència sanitària a respondre en entorns complexos o perillosos. Així doncs es planteja que aquest escenari es pugui dur a terme tant en emplaçaments normalment esperables (habitació, oficina, via pública, etc.) com altres de més singulars: Coberta, torre, accident laboral en una indústria, etc.

6.4.2.2 Escenari de salvament de múltiples víctimes

¹⁹Actualment a l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya hi ha un grup de recerca que tracta precisament sobre els incendis en vehicles de nova generació i els riscos desconeguts que poden presentar.



La complexitat d'atendre víctimes augmenta exponencialment amb el nombre de víctimes i per tant hi ha protocols específicament pensats per donar una resposta ràpida prioritzada i contundent davant de situacions de sinistre amb múltiples víctimes (per exemple el triatge START). Els diferents espais on es podria realitzar una pràctica d'aquest tipus serien els següents:

- Autopista (accident d'un autocar, accident en cadena)
- Plaça (atemptat)
- Hotel (incendi a tot l'hotel)
- Edifici Esfondrament (terratrèmol)
- Accident greu d'indústria (núvol tòxic)

6.4.2.3 Escenari de salvament en un recinte tancat (obertura de vivenda)

Es tracta d'un escenari habitual en les actuacions de bombers i policia, tot i això es necessari també poder-lo entrenar amb diferents supòsits, recursos i entorns. Per això es disposa de la Façana 3 preparada per a la realització d'obertures de portes i accés a interiors.

Un cop s'aconsegueix accedir a l'interior s'ha de procedir amb el rescat o atenció sanitària de la persona de l'interior.

6.4.2.4 Escenari de rescat en un ascensor

Tot i ser una actuació habitual que la majoria de bombers han viscut, a les instal·lacions es disposa d'un pou d'ascensors a la torre de l'Edifici Central el qual es pot utilitzar per entrenar aquest tipus d'actuacions.

6.4.2.5 Escenari de rescat urbà en alçada

El rescat urbà pot anar des d'evacuar una persona amb una escala a través d'un balcó a baixa altura com la de rescatar algú a gran alçada mitjançant cordes i arnesos o una autoescala. Aquesta pràctica en funció de quina sigui la necessitat o el nivell de dificultat plantejat es pot realitzar tant en qualsevol de les façanes com a la Torre de l'Edifici Central.

6.4.2.6 Escenari de rescat vertical i en pendents (Rescat de Muntanya)

Tot i que el camp de pràctiques es principalment un entorn urbà a les parets de la Torre de l'edifici central (i si s'escau també al mur posterior de l'Edifici Lateral) s'hi preveu la instal·lació d'un rocòdrom modelat en resines amb preses i una canal d'escalada. En aquest entorn s'hi poden realitzar pràctiques de rescat de muntanya.

Amb l'adquisició de la grua d'intervenció de gran tonatge i el simulador de cabina d'helicòpter es podria inclús simular un rescat amb gruatge des d'helicòpter sense la necessitat (costosa i perillosa) de realitzar-lo amb un helicòpter real.

6.4.2.7 Escenari de rescat de persones en un esfondrament



Aquest escenari pot tenir diverses variants, des de l'esfondrament d'un edifici fins a una esclavissada que hagués atrapat diversos vehicles sota la runa. En ambdós casos es poden dur a terme tant a la zona de l'Edifici Esfondrat com del Camp de Runa.

Aquestes pràctiques poden servir per practicar la progressió per una zona esfondrada o esclavissada, apuntalaments, recerca de persones amb unitats canines, el desenrunament amb mitjans manuals, amb mitjans mecànics, etc.

Tal i com ja s'ha anat plantejant, aquest tipus d'escenari permetria també la realització d'exercicis com el que es dugué a terme a Gavà per tal de posar a prova un nas electrònic per a la recerca de persones en esfondraments. Aquest exercici es dugué a terme per part del Grup de Recolzament en Actuacions Especials, GRAE, dels bombers de la Generalitat de Catalunya en el marc del projecte SGL for USAR²⁰

6.4.2.8 Escenari de rescat en pous i coves

Aquest escenari de rescat, que tampoc es estrictament urbà també es pot simular a la instal·lació tal i com s'ha plantejat. Les galeries subterrànies sota l'edifici esfondrat permeten la recreació d'un entorn similar a una cova. Tot i això si el que es pretén es familiaritzar-se amb l'entorn d'un avenc o cova caldrà realitzar aquest entrenament directament a l'entorn real.

6.4.2.9 Escenari de rescat en medi aquàtic

Pel que fa l'escenari de rescat en el medi aquàtic aquest pot ser des del rescat d'una víctima que ha caigut a un pou fins a un vehicle que hagi caigut en un curs d'aigua. A l'Espai Aquàtic projectat s'hi poden simular tant un com l'altre entorn.

6.4.3 ESCENARIS D'ACCIDENTS DE MOBILITAT (ACCIDENTS DE TRANSIT)

Els escenaris de mobilitat (accidents de trànsit) son un tipus d'actuació recurrent habitualment crítica pel que fa al temps de resposta i la necessitat d'estabilització i trasllat de les víctimes i amb l'afegida complexitat d'haver de tractar amb vehicles de tipologies diverses i que poden estar en estats molt diferents en funció de com hagi sigut l'accident.

Adicionalment també es poden plantejar accidents de vehicles de transport de mercaderies perilloses que provoquin fuites o vessaments i que a la vegada necessitin el rescat de les víctimes.

Així doncs es plantegen els següent escenaris:

6.4.3.1 Sortida de via

Es tracta d'un accident d'un vehicle sol que pot estar en llocs de difícil accés, a aquest efecte es poden simular aquest tipus d'escenaris als terraplens adjacents a les rampes tant la sud com la nord.

²⁰ http://www.sgl-eu.org/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=4 (20/03/2013)



6.4.3.2 Col·lisió múltiple

Un accident entre diversos vehicles a la mateixa calçada on aquests poden haver quedat en posicions diverses (bolcada total, bolcada lateral, sense bolcar...) i en els que hi pot haver múltiples víctimes. Aquest escenari es poden reproduir a l'espai de l'Autopista.

6.4.3.3 Accident d'un autocar

Augmenta la complexitat de l'escenari al haver de donar atenció sanitària a múltiples víctimes. Aquest escenari pot ser aprofitat per a la pràctica de muntatge d'hospitals de campanya. La dificultat de reproduir aquest escenari rau principalment aconseguir un autocar per a dur-la a terme.

6.4.3.4 Accident amb mercaderies perilloses

Aquest incident presenta una necessitat d'avaluació de la perillositat de la substància o producte transportat i l'actuació amb conseqüència. Suposa posar en pràctica un ventall d'operacions que habitualment no es realitzen en les actuacions mes comunes així com la utilització d'equips de protecció individual de nivell 2 i 3.

Actualment l'Escola de Bombers i Protecció Civil disposa d'un camió adaptat per a simular fuites i vessaments. Així doncs conservant aquest element es pot realitzar la pràctica en l'espai de l'Autopista sense cap problema.

6.4.4 ESCENARIS POLICIALS

Com ja s'ha comentat, la implantació d'aquesta instal·lació permet també la realització d'entrenament pràctic als altres cossos de seguretat i emergències. En el cas de l'àmbit de la Policia, el fet que se simuli un nucli urbà dona la possibilitat de realitzar gran multitud d'exercicis pràctics. Molts d'aquests exercicis es basen en les tasques que requereixen habilitats personals i de tracte amb les persones en situacions de tensió, etc. Per descomptat tots aquests escenaris tenen cabuda a la instal·lació, tot i això no es destacaran ja que no fan un ús específic de les prestacions que aquesta té.

Si que es mencionen però tres casos concrets:

6.4.4.1 Escenari d'alteració de l'Ordre Públic.

En una situació de disturbis poden donar-se a la vegada les circumstàncies d'estar fent front a moltes persones amb actitud violenta, haver d'evacuar i atendre ferits i que s'estiguin produint actes vandàlics com la crema de contenidors, etc.

Un escenari d'aquestes característiques tot i que d'extensió limitada es podria reproduir a les



instal·lacions projectades.

6.4.4.2 Escenari de subsòl

El subsòl es un entorn en el que s'hi poden col·locar artefactes explosius o on hi poden anar a parar víctimes, etc. per aquest motiu el Cos de Mossos d'Esquadra disposa de membres que reben entrenament per tal de respondre davant d'aquestes situacions.

6.4.4.3 Entrades amb força

En moltes operacions policials és necessari entrar amb força i ràpidament a un espai interior. Es tracta d'actuacions on s'utilitzen mètodes diversos per tal d'esbotzar la porta i accedir a l'interior de l'espai en qüestió. Per això es molt important disposar d'un espai preparat i dissenyat per a dur-hi a terme aquestes actuacions.

6.4.5 ESCENARIS DELS SERVEIS D'ATENCIÓ SANITÀRIA EN EMERGÈNCIES

En aquest cas molts dels escenaris d'emergència propis dels serveis d'atenció sanitària ja s'han exposat prèviament ja que també ho són dels altres cossos de seguretat i emergències. Tot i això hi ha alguns escenaris molt específics dels serveis d'atenció sanitària que es poden entrenar.

6.4.5.1 Epidèmia

Una epidèmia es una situació crítica que posa en marxa molts processos de resposta que involucra molts més actors a part dels propis mitjans sanitaris. Tot i així tot un seguit d'operacions de segellament, confinament i quarantena es poden dur a la pràctica utilitzant les instal·lacions existents.

6.4.5.2 Cadena de descontaminació

En cas d'un incident NRBQ²¹ pot ser necessari establir un triatge i una cadena de descontaminació, es necessari l'entrenament per tal de que en un cas real el funcionament d'aquesta mena de recursos funcioni de manera òptima. Tot i que la instal·lació no es preveu que disposi d'una cadena de descontaminació el que es fa es facilitar l'espai i l'entorn per a que aquest exercici es pugui desenvolupar de la manera més realista. Es pot dur a terme a l'esplanada davant del camp de runa, a la plaça o be també als carrers.

6.4.6 ESCENARIS DE COORDINACIÓ MULTI-AGÈNCIA

²¹ Nuclear Radiològic Biològic o Químic



Es tracta d'un punt molt important a potenciar ja que tal i com s'ha demostrat en el projecte Europeu COIM-Best, l'entrenament conjunt de tots els actors que prenen part en la resolució d'una situació crítica d'emergència possibilita la millora de la coordinació. Això s'aconsegueix per diversos motius però un dels més importants identificats es el de la confiança mútua i aquesta es molt difícil d'aconseguir si les persones amb un rol en la resposta no es coneixen prèviament al moment de l'emergència.

Potenciar programes de formació i entrenament que culminin amb la realització d'exercicis de coordinació multi-agència es un punt important que pot ser dut a terme a les instal·lacions del nou camp de pràctiques. Entre els diversos escenaris que es podrien entrenar se'n mencionen tres en els quals el comandament i responsabilitat pivota sobre una o altra agència.

Així doncs en el cas d'un accident de caire industrial (núvol tòxic, explosió, etc.) la coordinació de l'emergència recau sobre els Bombers i Protecció Civil, en el cas d'un atemptat pivotaria sobre la Policia o com ja s'ha comentat en el cas d'una epidèmia sobre el sistema sanitari.



7. FITXES DE PRÀCTIQUES

Per tal d'unificar el criteri a l'hora de preparar els exercicis i tenir un control detallat dels espais a utilitzar, materials, durada i instal·lacions i subministraments necessaris s'elabora una fitxa de preparació de pràctiques. Aquesta conté la següent informació:

Identificació del tipus d'escenari i informació bàsica de l'exercici

- Identificació del tipus d'escenari d'entrenament
- Nom de la persona responsable i contacte
- Data de realització
- Informació sobre els participants
 - o Receptors primaris de l'entrenament
 - o Receptors secundaris
 - o Altres participants necessaris
 - o Avaluadors
- Objectius de la realització de l'exercici
- Durada (en funció d'aquesta i de la disponibilitat s'assignarà un horari)
- Complexitat
- Perillositat

Localització i ocupació d'espais

- Espais necessaris
- Esquematització de la localització
- Localització de les posicions dels observadors i avaluadors

Recursos necessaris

- Materials
- Vehicles
- Us de subministraments i instal·lacions de gas, aigua, extracció, fum, etc.

Descripció de l'evolució de l'exercici

- Situació inicial o primera informació. (plànol explicatiu)
- Desenvolupament (timming) (plànols explicatius)
- Finalització de l'activitat i Debriefing

A l'Annex 6 s'adjunta per un cantó el model proposat de fitxa de pràctiques i per l'altre s'adjunta un exemple de fitxa de pràctiques desenvolupada per a un Exercici de Foc d'Interior amb trencament per façana.



8. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL ESTIMAT

Es realitza una estimació de costos per tal de tenir una referencia prèvia del cost global de la instal·lació en cas que es volgués treure a concurs l'elaboració del projecte executiu i l'execució de l'obra. Per tal d'evitar haver de realitzar l'obra completa abans de poder-la posar en funcionament es planteja una execució per fases on a cada fase s'executa una part de les instal·lacions projectades que ja podrien entrar en funcionament. Amb cada una de les fases s'afegeixen a la instal·lació una sèrie de prestacions d'entrenament addicionals.

A la següent Taula 35, s'exposen els elements executats en cada fase i les prestacions aconseguides en cadascuna.

FASE	Elements a Executar	Descripció i Prestacions
FASE 1	Moviment de Terres	Aquesta primera fase es preparatòria, consisteix a realitzar la urbanització del terreny d'acord amb la planificació del projecte i la disposició dels elements necessàries per a la posterior construcció dels diferents edificis, espais i instal·lacions.
	Clavegueram	
	Carrers i vials	En aquesta fase es poden posar en marxa els escenaris de rescat de víctimes en accidents de trànsit (Autopista) i pràctiques en el subsòl.
	Enllumenat i Canalitzacions per escomeses	
FASE 2	Depuradora	En aquesta segona fase es du a terme la construcció de l'Edifici Central amb totes les seves instal·lacions i les instal·lacions compartides amb els altres edificis pendents d'executar.
	Dipòsits de Gas i Escomesa	
	Dipòsits d'aigua i abastament fins a escomeses i hidrants	En aquesta fase es posa en funcionament una bona part dels escenaris amb foc. Tant simulat amb safata de gas, com amb materials combustibles reals sempre i quan es dugui a terme dins de l'Edifici. Alguns dels escenaris amb foc interior i propagació exterior encara no es podrien realitzar en ple funcionament ja que no es disposa de la coberta de recollida de fums. Es poden realitzar les pràctiques de rescat urbà i progressió vertical.
	Edifici Central	
	Artefactes de simulació de foc amb safata de gas	
FASE 3	Edifici Lateral	S'amplien les prestacions de la instal·lació ja que es construeixen nous escenaris per a pràctiques amb focs interior i per a la pràctica d'orientació sense visibilitat. Amb l'establiment de l'Edifici de Control s'aconsegueix poder millorar la coordinació i el ritme d'ús de les instal·lacions així com la seguretat en les pràctiques
	Edifici de Control	
FASE 4	Façanes de pràctica	En aquesta fase es dona forma definitiva a l'aspecte de centre urbà del camp de pràctiques. Amb la construcció de les façanes es permet la realització de pràctiques que involucrin tot el carrer augmentant així el realisme, així com pràctiques d'obertura de portes, apuntalaments, etc.
	Coberta de fums	
	Espai aquàtic	La construcció de la coberta obre la porta a realitzar pràctiques de foc exterior a l'àrea de la plaça i realitzar pràctiques tant a l'Edifici Central com al Lateral que impliquin l'evacuació de fums i foc a l'exterior (flashover, exutoris d'emergència, etc.)
	Zona d'esfondrament i camp de runa	
FASE 5	Parc de Bombers	Aquesta fase culmina el total de les prestacions projectades amb l'execució d'un parc de bombers per a simular les sortides i agilitzar el temps i l'ús del camp de pràctiques. També s'adquireix la grua per a múltiples usos i l'helicòpter per realitzar pràctiques de rescat
	Grua pesada d'intervenció	
	Cabina helicòpter	



Taula 35. Fases de construcció de la instal·lació

El càlcul dels costos unitaris per elements s'ha fet a partir de la Banc de Preus BEDEC de l'ITeC (Institut de Tecnologia de la Construcció)²². En alguns casos s'han fet estimacions a causa de la inexistència de certs elements dins de la base de dades i en altres s'han combinat alguns elements per tal de facilitar el càlcul (p.e. S'ha calculat el preu unitari per pilar, incorporant el formigonament, l'armadura i l'encofrat, de manera que posteriorment tan sols calia multiplicar el cost per el nombre de pilars de la instal·lació, i així mateix s'ha fet amb altres elements).

A l'Annex 2. S'adjunta el Pressupost detallat per partides i a continuació es presenta a la Taula 36 la síntesi del pressupost d'execució material estimat per Fases i per Partides

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL ESTIMAT			
FASE	PARTIDA	Cost	Sub-total FASE
FASE 1	Moviment de Terres	97.988 €	1.149.142 €
	Clavegueram	73.040 €	
	Carrers i vials	802.756 €	
	Enllumenat i Canalitzacions per escomeses	175.357 €	
FASE 2	Depuradora	59.200 €	2.948.007 €
	Dipòsits de Gas i Escomesa	14.343 €	
	Dipòsits d'aigua i abastament fins a escomeses i hidrants	73.240 €	
	Edifici Central	2.755.023 €	
	Artefactes de simulació de foc amb safata de gas	46.200 €	
FASE 3	Edifici Lateral	1.702.985 €	3.195.107 €
	Edifici de Control	1.492.121 €	
FASE 4	Façanes de pràctica	962.191 €	2.042.823 €
	Coberta de fums	855.431 €	
	Espai aquàtic	4.400 €	
	Zona d'esfondrament i camp de runa	220.800 €	
FASE 5	Parc de Bombers	1.000.000 €	2.500.000 €
	Grua pesada d'intervenció	1.000.000 €	
	Cabina helicòpter	500.000 €	
Total Sense Impostos			11.835.079 €
	IVA	23%	2.722.068 €
Total amb IVA			14.557.147 €

Taula 36 Síntesi del Pressupost d'Execució Material Estimat

²² <http://www.itec.es/nouBedec.e/bedec.aspx> (27/03/2013)



9. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

S'adjunta a l'Annex 3 l'estudi preliminar de l'impacte ambiental corresponent a l'execució del projecte i el funcionament de les instal·lacions.



10. CONCLUSIONS

Com a conclusió final del projecte es fa referència al que ja s'endevinava en els primers capítols. Una instal·lació tant important, icònica i puntera pel que fa a l'entrenament dels cossos que donen resposta davant de les emergències en entorn urbà, no pot ser viable si no es planteja com una infraestructura a utilitzar pel conjunt d'actors del sistema de seguretat pública, en totes les seves vessants.

Malgrat que indiscutiblement el camp de pràctiques presenti molts elements específicament dissenyats per a l'entrenament dels cossos de bombers això no ha de fer pensar que aquest es limita a un ús exclusiu de Bombers. Tal i com ja s'ha vist en el plantejament dels escenaris de pràctiques al aixecar un nucli urbà amb els seus espais habituals, intrínsecament es generen espais per a escenaris de pràctica de tots aquells que habitualment treballen (o extraordinàriament haurien de treballar) en aquest entorn.

Adicionalment també s'ha plantejat la utilització de la capacitat per generar incendis de forma controlada com a una oportunitat per generar col·laboracions i sinèrgies amb centres de recerca de l'àmbit de la seguretat, universitats i iniciatives de recerca de caràcter europeu. Aquest tipus d'accions són les que posicionen els cossos de seguretat i emergències en un nivell d'excel·lència al mantenir-se en contacte amb les fonts de desenvolupament i innovació, i propiciar una procés de transferència de coneixement i tecnologia bidireccional.

Per acabar, només queda afegir que aquest procés que s'ha seguit, d'identificar necessitats i intentar plasmar-les de forma polivalent i transversal és un procés que s'ha de mantenir viu ja que aquestes necessitats no són una cosa estàtica sinó que pot anar canviant amb el temps. Així doncs, un cop plantejat aquest projecte bàsic, aquest té una vigència limitada i que caldrà validar a l'hora de treure a concurs un Projecte Executiu per a realitzar materialment la instal·lació si és que això s'arribés a plantejar.



11. AGRAÏMENTS

Voldria donar especialment les gràcies a les següents persones:

Al Jose Luis Lopez, per ser una font d'informació tant valuosa i transmetre les necessitats de formació del Cos de Bombers de la Generalitat

A l'Arnau Andrés, per l'ajuda incansable que m'ha prestat en les hores de treball davant la pantalla negra de l'Autocad.

Al Roger Sallent i la Sònia Juncosa per donar-me les claus d'alguns temes per mi desconeguts

A la Paula per la seva paciència i l'ajuda a configurar el document.



12. BIBLIOGRAFIA

- Sans J., Abelló R., COIM-Best: Millora de la Coordinació mitjançant les Millors Pràctiques. Revista Catalana de Seguretat Pública, num 25, Març de 2012.
- Ferrer M., Lanau O., Mestre J., Rovira J., Savalls C., Bombers de Catalunya, Història i Present. Barcelona, Departament d'Interior - Generalitat de Catalunya, Abril de 2009
- Departament d'Interior, Resolució IRP/134/2010 de 21 de gener: Carta de Serveis: Bombers de la Generalitat de Catalunya
- Memòria d'activitats del Cos de Bombers de la Generalitat de Catalunya 2010, publicada mitjançant el dossier de premsa numero 01 de 28 de febrer de 2011
- Institut de Seguretat Pública de Catalunya, Departament d'Interior, Generalitat de Catalunya. Programa d'Activitats Formatives 2013, (esborrany)
- Ireland's National Steering Group, A Framework for Major Emergency Management - A Framework enabling An Garda Síochána, the Health Service Executive and Local Authorities to prepare for and make a co-ordinated response to major emergencies resultin from events such as fires, transport accidents, hazardous substance incidents and severe weather, 2008. Available at : <http://www.mem.ie/memdocuments/a%20framework%20for%20major%20emergency%20management.pdf>
- COIM-Best: Bisogni F. (Coord.), Abelló R., Cavallini S., Costanzo P., Fusco P., Gasperini G., Medina M., Lalla C., Roiha M., Sans J., Serna J., Coordination Improvement by Best Practices - Final Report for the European Commission DG Home Affairs
- Grup de Recerca d'Incendis i Explosions, (Sans J., (Coord.) [et al.] La investigació d'incendis i explosions, Col·lecció Segments de Seguretat. Ed. Institut de Seguretat Pública de Catalunya, octubre de 2010.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÈNCIA

- Departament de Política Territorial i Obres Públiques; Termcat, Centre de Terminologia. Diccionari visual de la construcció 2a ed. Barcelona. 2000. Generalitat de Catalunya
- Bombers de la Generalitat de Catalunya. Guia Operativa 11.07. Sistema de Comandament 2010
- Sans Pinyol, Jordi. La normativa sobre seguretat contra incendis en els edificis i Indústries. Present i futur. Revista Catalana de Seguretat Pública, núm 18, abril de 2008



WEBOGRAFIA

- www.gencat.cat/interior/ispc (03/10/2012)
- http://www.draeger.com/AU/en/products/training_workshop/fire/dss_flashover.jsp (02/12/2012)
- <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/details?mid=1b13361948f4c76acf0ad27080dda316> (02/12/2012)
- <http://www.gdfire.gov.cn/mtyx/ShowArticle.asp?ArticleID=4825> (15/02/2013)
- <http://www.teex.org/teex.cfm?area=ESTI&templateid=1943> (10/01/2013)
- <http://www.ensosp.fr/SP/pages-ENSOSP/presentation/le-plateau-technique-vitrolles> (28/03/2013)
- <http://www.fireservicecollege.ac.uk/facilities.aspx> (28/03/2013)
- <http://www.proteccioncivil.org/enpc;jsessionid=39A2629E854297DEDA836F73CA530C90.n2> (27/03/2013)
- <http://www.centrojoventianos.com/instalaciones/index?history=clear> (20/03/2013)
- www.applus.com (02/12/2012)
- <http://www.eq.upc.edu/investigacion/certec> (12/12/2012)
- <http://www.emdat.be/classification> (30/11/2012)
- <http://cert-mov-wv.org/training/BuildingBlocks.htm> (01/04/2013)
- <http://oslo.geodata.es/mollet/planejament.php> (30/03/2013)
- ¹http://www.sgl-eu.org/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=4 (20/03/2013)
- <http://www.itec.es/nouBedec.e/bedec.aspx> (27/03/2013)
- <http://www.espairuralgallecs.cat/cat/consorci.php> (15/03/2013)

Legislació i Reglaments

- Ley 7/1985 de 2 d'abril Reguladora de las Bases de Régimen Local
- Llei 5/1994 de 4 de maig de regulació dels serveis de prevenció extinció d'incendis i de salvaments de Catalunya (DOGC núm.1898 de 18.05.1994 i posteriors modificacions)
- Llei 10/2007 de 30 de juliol de l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya



- Decret 246/1996 de 5 de juliol que aprova el reglament del cos de bombers voluntaris de la generalitat de Catalunya
- Llei 3/2010, del 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
- RD 2267/2004 de 3 de desembre pel que s'aprova el Reglament de Seguretat Contra Incendis en Establiments Industrials
- Codi Tècnic de l'Edificació (RD 314/2006 de 17 de març)

Catàlegs i documentació Tècnica o Comercial

- Fire Service Crane LTM 1070-4.1 LIEBHERR (brochure)
- Eurocopter AS350 B3, Technical Data. Eurocopter EADS Company
- Rescue Hoists Model 44301 Goodrich

